

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

IDENTIFICATION, ÉVALUATION ET SÉLECTION DE GÉOSITES  
POTENTIELS LE LONG DU SENTIER NATIONAL DU QUÉBEC DANS LA  
MRC DES LAURENTIDES : UNE CONTRIBUTION À L'OFFRE  
ÉCOTOURISTIQUE RÉGIONALE DES MUNICIPALITÉS DE LABELLE ET DE  
LA CONCEPTION

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN GÉOGRAPHIE

PAR

BRIGITTE POIRIER

AOÛT 2008

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

## REMERCIEMENTS

La réalisation de ce mémoire a été rendue possible grâce au soutien des personnes suivantes que je remercie particulièrement :

Mon directeur de recherche, Robert-André Daigneault, pour ses conseils et sa présence constante. Ce dernier n'a cessé de croire en cette entreprise malgré les moments de brouillard rencontrés.

Mes collègues, Olivier Caron pour ses judicieux conseils sur l'emploi du programme de géomatique ArcGis, ainsi que Marilou Fleury et Daniel Brosseau pour les discussions intéressantes partagées avec eux sur la géomorphologie du Quaternaire.

Les professeurs Jacques Schroeder, Mario Bédard, Louis Allie et Mireille Bouchard qui, dans le cadre des cours de deuxième cycle auxquels j'ai assistés, m'ont apporté les outils nécessaires à la réalisation de mon mémoire. Je remercie également les membres du comité d'évaluation soit, Jean Désy, Jacques Schroeder et Robert-André Daigneault, pour leurs conseils quant à la présentation de mon mémoire.

Les acteurs des municipalités de Labelle et de La Conception qui ont accepté de répondre aux entrevues, ce qui m'a permis de mieux comprendre la dynamique territoriale. Je remercie Geneviève Demers, Gilbert Cholette, Madelaine Perrault-Cholette, Roch Gervais, Marie-Christine Lespérance, Richard Morin (de la MRC des Laurentides) et plus particulièrement Michèle Allaire, responsable du Sentier national du Québec des Laurentides pour son accueil et sa grande disponibilité à répondre à mes questions sur la dynamique concernant le sentier.

Je tiens également à remercier, mes amies Gabrielle et Esther, ma famille, mes parents Ginette et Normand, mon frère Francis, sa femme Maryse, mon cousin Steve et ma cousine Chantal pour leur support moral dans les moments les plus difficiles.

## TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	vii
LISTE DES TABLEAUX .....	x
LISTE DES SYMBOLES .....	xii
RÉSUMÉ.....	xiii
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I	
PROBLÉMATIQUE ET CADRE THÉORIQUE .....	4
1.1 Localisation du terrain d'étude.....	4
1.2 Problématique : contexte, acteurs et enjeux .....	8
1.2.1 Contexte territorial des municipalités de Labelle et de La Conception .....	8
1.2.2 La randonnée pédestre et la mise en valeur du patrimoine naturel.....	10
1.2.3 Les acteurs impliqués dans la réalisation du Sentier national du Québec dans les municipalités de Labelle et de La Conception.....	12
1.2.4 Enjeux du Sentier national du Québec dans la région des municipalités de Labelle et de La Conception .....	14
1.3 Cadre théorique .....	15
1.3.1 La notion de paysage .....	16
1.3.1.1 Bref historique de la notion et sa définition.....	16
1.3.1.2 Application de la notion de paysage au Québec .....	18
1.3.2 La notion de patrimoine géologique .....	19
1.3.2.1 Bref historique de la notion et sa définition.....	19
1.3.2.2 Application de la notion de patrimoine géologique au Québec .....	21
1.3.2.3 La mise en valeur du paysage en lien avec la notion de patrimoine.....	22
1.3.3 La notion de géosite.....	24

1.3.3.1	Bref historique de la notion et sa définition.....	24
1.3.3.2	Application de la notion de géosite au Québec.....	28
1.3.4	La notion d'écotourisme .....	29
1.3.4.1	Bref historique de la notion et sa définition.....	29
1.3.4.2	Application de la notion d'écotourisme au Québec.....	34
1.4	Pertinence géographique du projet de recherche.....	35
CHAPITRE II		
CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DU TERRITOIRE .....		36
2.1	Le cadre écologique de référence .....	36
2.1.1	Caractéristiques lithologiques du terrain à l'étude de l'échelle de la de l'échelle de la province du Québec (< 1 : 1 000 000) à l'échelle micro-locale (> 1 : 5 000).....	38
2.2	La morphologie du Bouclier canadien : tectonique et érosion .....	45
2.2.1	L'évolution pré-Quaternaire du Bouclier canadien .....	48
2.2.2	L'érosion glaciaire du Quaternaire .....	50
2.2.2.1	La période glaciaire : l'Inlandsis laurentidien .....	51
2.2.2.2	La déglaciation .....	54
2.2.2.3	Post-glaciaire .....	58
2.3	Les mines, carrières et gravières dans les municipalités de Labelle, de La Conception et des environs .....	60
CHAPITRE III		
MÉTHODOLOGIE .....		62
3.1	Inventaire des sites d'intérêt géologique et géomorphologique .....	63
3.1.1	Analyse des documents cartographiques et des photographies aériennes .....	63
3.1.2	Collectes de données sur le terrain .....	65
3.1.3	Valeur ajoutée des sites .....	69
3.2	Évaluation et sélection des sites d'intérêt géologique et géomorphologique en fonction de leur valeur de représentation scientifique .....	70
3.2.1	Choix des indicateurs relatifs à la valeur de représentation scientifique des géosites .....	70

3.2.2	Justification du choix des indicateurs .....	74
3.2.3	Grille d'analyse et d'évaluation des sites d'observation .....	76
3.3	Compilation des données.....	79
3.4	Proposition d'aménagement de géosites .....	79
3.5	Entrevues.....	79
CHAPITRE IV		
RÉSULTATS ET ANALYSE.....		80
4.1	Résultats et analyse des sites retenus.....	80
4.2	Sentier de l'Héritage.....	82
4.2.1	Résultats.....	82
4.2.2	Sélection des géosites .....	85
4.2.3	Représentation scientifique des géosites.....	87
4.3	Sentier Alléluia .....	90
4.3.1	Résultats.....	90
4.3.2	Sélection des géosites .....	92
4.3.3	Représentation scientifique des géosites.....	96
4.4	Sentier de l'Expédition/Cap-360 /Mont-Gorille.....	107
4.4.1	Résultats.....	107
4.4.2	Sélection des géosites .....	109
4.4.3	Représentation scientifique des géosites.....	112
4.5	Bilan des fréquences obtenues.....	121
4.6	Critique de la méthode d'inventaire et de sélection de géosites .....	124
4.6.1	Inventaire .....	124
4.6.2	Sélection .....	124
4.6.3	Répartition spatiale .....	125
4.6.4	Aménagement des géosites.....	125
4.6.5	Valeur ajoutée.....	125
CHAPITRE V		
PROPOSITION D'AMÉNAGEMENT DE GÉOSITES .....		127

5.1	Proposition de thématiques relatives à l'interprétation des sentiers.....	127
5.1.1	Représentation cartographique et textuelle des thématiques .....	132
5.2	Infrastructures des géosites .....	139
5.3	Proposition d'aménagement de géosite et cadre théorique : liens et apport.....	140
5.4	Application de la proposition d'aménagement de géosite.....	141
5.5	L'avenir de la proposition d'aménagement .....	145
	CONCLUSION .....	147
	APPENDICE A	
	ENTREVUE 1 : MICHÈLE ALLAIRE, COORDONNATRICE DU SENTIER NATIONAL DU QUÉBEC, LAURENTIDE (NOVEMBRE 2006) .....	149
	APPENDICE B	
	ENTREVUE 2 : RICHARD MORIN, DIRECTEUR À LA MRC DES LAURENTIDES (NOVEMBRE 2006) .....	155
	APPENDICE C	
	ENTREVUE 3 : GENEVIÈVE DEMERS, RESPONSABLE DE L'URBANISME À LA MUNICIPALITÉ DE LABELLE (NOVEMBRE 2006) .....	158
	APPENDICE D	
	ENTREVUE 4: ROCH GERVAIS, INSPECTEUR EN BÂTIMENT ET EN ENVIRONNEMENT ET MARIE-CHRISTINE LESPÉRANCE, RESPONSABLE DU SERVICE DES LOISIRS ET DE LA CULTURE, MUNICIPALITÉ DE LA CONCEPTION (NOVEMBRE 2006).....	161
	APPENDICE E	
	GRILLE SYNTHÈSE D'ANALYSE ET D'ÉVALUATION DES SITES D'INTÉRÊT GÉOLOGIQUES ET GÉOMORPHOLOGIQUES DU SENTIER DE L'HÉRITAGE.....	164
	APPENDICE F	
	GRILLE SYNTHÈSE D'ANALYSE ET D'ÉVALUATION DES SITES D'INTÉRÊT GÉOLOGIQUES ET GÉOMORPHOLOGIQUES DU SENTIER ALLÉLUIA .....	168
	APPENDICE G	
	GRILLE SYNTHÈSE D'ANALYSE ET D'ÉVALUATION DES SITES D'INTÉRÊT GÉOLOGIQUES ET GÉOMORPHOLOGIQUES DU SENTIER EXPÉDITION/CAP360/MONT-GORILLE .....	174
	BIBLIOGRAPHIE .....	179

## LISTE DES FIGURES

Figure	Page
1.1	Localisation de la MRC des Laurentides. ....4
1.2	Localisation des municipalités de Labelle et de La Conception. ....5
1.3	Localisation du Sentier national du Québec. ....6
1.4	Les trois tronçons étudiés du Sentier national du Québec dans la MRC des Laurentides.....7
1.5	Acteurs impliqués dans la réalisation du Sentier national du Québec dans les municipalités de Labelle et de La Conception ..... 13
1.6	Les différents concepts utilisés dans le cadre théorique de la présente étude..... 15
2.1	Les provinces géologiques du Québec et du Labrador. ....38
2.2	Lithostratigraphie du sud-est du Bouclier canadien au nord de Montréal. ....39
2.3	Grandes divisions tectoniques de la province géologique du Grenville .....41
2.4	Terranes de Morin et de Mont-Laurier. ....42
2.5	Zone de cisaillement de Labelle-Kinonge. ....43
2.6	Géologie du substratum des municipalités de Labelle et de La Conception.....44
2.7	Les ensembles physiographiques locaux .....46
2.8	Les paléosurfaces de la bordure des Laurentides au nord de Montréal .....49
2.9	Principaux évènements glaciaires et interglaciaires du Quaternaire.....50
2.10	Inlandsis laurentidien et ses trois centres de glaciation .....51
2.11	Limite marine de la Mer de Champlain et localisation de la Moraine de Saint-Narcisse .....53
2.12	Carte des dépôts superficiels des municipalités de Labelle et de la Conception.....56
2.13	Carte de localisation des gravières/sablières/carrières et du potentiel minéral de la région des municipalités de Labelle et de La Conception.....61



Figure		Page
3.1	Principales étapes de la méthodologie employée pour la sélection des géosites et l'établissement de la proposition d'aménagement. ....	62
3.2	Superposition des couches d'informations .....	65
3.3	Exemple : Nomenclature d'un point d'observation .....	67
4.1 A	Répartition spatiale et poids des sites du sentier de l'Héritage .....	84
4.1 B	Localisation du sentier de l'Héritage. ....	84
4.2	Géosites du sentier de l'Héritage et dépôts superficiels.....	87
4.3	Cavités résultant de l'altération des minéraux. ....	88
4.4	Géologie du substratum du sentier de l'Héritage et géosites proposés.....	89
4.5 A	Répartition spatiale et poids des sites du sentier Alléluia. ....	91
4.5 B	Localisation du Sentier Alléluia.....	91
4.6	Géologie du substratum du sentier Alléluia et géosites proposés.....	96
4.7	Carte des dépôts superficiels du sentier Alléluia. ....	97
4.8 A	Terrasse alluviale. ....	98
4.8 B	Berge de la décharge du lac Boisseau.....	98
4.9	Berge du lac Boisseau : coupe dans le till.....	99
4.10	Roches moutonnées du lac Pistolet.....	100
4.11 A	Milieu humide en amont du lac Pistolet.....	100
4.11 B	Coupe de till.....	101
4.12 A	Panneau solaire de la maison écologique de la famille Fugère.....	101
4.12 B	Maison écologique sur pilotis de la famille Fugère .....	102
4.13	Plateau de Labelle et massif du Mont-Tremblant. ....	102
4.14 A	Broutures et dyke. ....	103
4.14 B	Bloc de gneiss. ....	103
4.15	Mince sol forestier recouvrant le substratum rocheux. ....	104
4.16 A	Terril de l'ancienne mine de grenat. ....	105
4.16 B	Ruine de l'ancienne mine de grenat.....	106
4.16 C	Ruine de l'ancienne mine de grenat.....	106

Figure	Page
4.17 A	Répartition spatiale et poids des sites du Sentier Expédition/Cap-360/Mont-Gorille. .... 108
4.17 B	Localisation régionale du sentier Expédition/Cap-360/Mont-Gorille..... 108
4.18	Géologie du substratum du sentier de l'Expédition/Cap-360/Mont-Gorille. .... 112
4.19	Chutes aux Iroquois ..... 113
4.20	Carte des dépôts superficiels du sentier de l'Expédition/Cap-360/Mont-Gorille..... 114
4.21	Gravière en exploitation : Les Agrégats de Labelle..... 115
4.22 A	Linéation ..... 116
4.22 B	Surface ondulée..... 116
4.22 C	Contact géologique entre la mangérite et les paragneiss. .... 116
4.23 A	Poli glaciaire. .... 117
4.23 B	Dyke..... 117
4.24 A	Escarpement rocheux et diaclases..... 118
4.24 B	Cannelure sur la paroi. .... 118
4.24 C	Cavité résultant du processus de gélifraction et de l'érosion hydrique..... 119
4.25	Bloc erratique de gneiss granitique..... 119
4.26 A	Vue du lac perché..... 120
4.26 B	Escarpement rocheux du lac perché et diaclases. .... 120
4.27	Plateau de Labelle et carrière de paragneiss ..... 121
5.1	Carte des thématiques générales proposées à partir des géosites du Sentier national du Québec dans les municipalités de Labelle et de La Conception ..... 133
5.2	Carte de la thématique structurale des géosites du Sentier national du Québec dans les municipalités de Labelle et de La Conception ..... 135
5.3	Carte de la thématique associée à la dernière glaciation des géosites du Sentier national du Québec dans les municipalités de Labelle et de La Conception ..... 138
5.4	Acteurs impliqués dans le Sentier national du Québec dans les Laurentides. .... 142

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
1.1	Typologie des géotopes .....27
1.2	Principes et définitions : notion d'écotourisme .....31
2.1	Échelles de perception relative du territoire des municipalités de Labelle et de La Conception .....37
3.1	Documents cartographiques et photographies aériennes employées .....63
3.2	Variables et indicateurs du milieu physique .....66
3.3	Les catégories de site .....68
3.4	Fiche de compilation de données.....68
3.5	Indicateurs : valeur ajoutée .....69
3.6	Comparaison de différents indicateurs attribuables à la valeur scientifique.....71
3.7	Indicateurs clés de sélection des géosites .....73
3.8	Grille d'analyse.....76
3.9	Grille de pondération des sites d'observation .....77
4.0	Sites d'intérêts.....78
4.1	Moyenne des pointages des sites à intérêt unique .....81
4.2	Moyenne des pointages des sites à intérêts multiples.....81
4.3	Classement selon les pointages des sites à intérêt unique du sentier de l'Héritage .....82
4.4	Pointage des sites à intérêts multiples du sentier de l'Héritage .....83
4.5	Géosites du sentier de l'Héritage .....86
4.6	Pointages des sites à intérêt unique du sentier Alléluia .....90
4.7	Pointages des sites à intérêts multiples du sentier Alléluia.....90
4.8	Géosites du sentier Alléluia .....93

Tableau		Page
4.9	Pointages des sites à intérêt unique du sentier Expédition/Cap-360/Mont-Gorille .....	107
4.10	Pointage des sites à intérêts multiples du sentier Expédition/Cap-360/Mont-Gorille .....	107
4.11	Géosites du sentier Expédition/Cap-360/Mont-Gorille .....	110
4.12	Fréquence des différents types d'entités rencontrées (totale) et fréquence dans les géosites proposés.....	122
5.1	Classification des géosites par thématique .....	129
5.2	Proposition de noms pour les géosites .....	130
5.3	Proposition d'infrastructures.....	139

## LISTE DES SYMBOLES

Ka	Millier d'années
Ma	Million d'années
Ga	Milliard d'années
$^{14}\text{C}$ BP	Âges radiocarbones en années BP ( <i>before present</i> )

## RÉSUMÉ

L'objectif de ce projet de recherche en géographie physique consistait à identifier, à évaluer et à sélectionner, à des fins écotouristiques, des géosites potentiels le long du Sentier national du Québec dans les municipalités de Labelle et de La Conception. La mise en valeur du patrimoine géologique des paysages peut se faire par le biais de l'identification de géosites. Ces derniers peuvent éventuellement permettre de répondre au volet éducatif de l'écotourisme.

Pour répondre à notre objectif, nous avons développé une méthode qui consistait à dresser un inventaire des caractéristiques géologiques et géomorphologiques du territoire à l'étude et à appliquer une grille de pointage aux indicateurs qualitatifs choisis afin de faire l'évaluation et la sélection des géosites. Ces indicateurs sont la qualité des points de vue, la rareté, l'intégrité et la représentation scientifique. Un indicateur quantitatif, le nombre d'entités géologiques et géomorphologiques observées, a également été employé. Deux types de géosites potentiels ont été identifiés, soit ceux à intérêt unique et ceux à intérêts multiples, c'est-à-dire présentant respectivement une ou plus d'une entité géologique et/ou géomorphologique observables. La sélection des géosites a été effectuée en tenant compte d'un seuil établi en fonction des moyennes obtenues pour l'ensemble des sites, soit de 3,00 sur 4,00 pour les sites à intérêt unique et de 4,00 sur 5,00 pour les sites à intérêts multiples. Par cette méthode nous avons été en mesure de sélectionner 14 géosites potentiels : sentier de l'Héritage, 2 géosites, sentier Alléluia, 6 géosites, sentier Expédition/Cap-360/Mont-Gorille, 6 géosites.

Afin de respecter un nombre minimum de géosites par sentier et d'assurer une certaine diversité dans les observations, nous avons également retenu 6 autres géosites dont les pointages se rapprochaient de 0,5 point des seuils établis. Un total de 20 géosites a ainsi été sélectionné. Par la suite nous avons présenté une proposition d'aménagement de géosites en regroupant ces derniers selon quatre thématiques, soit formes structurales, dépôts superficiels, formes d'érosion glaciaire et formes d'érosion actuelle. Finalement, nous avons discuté des potentiels et des contraintes d'application de la proposition d'aménagement.

Mots clés : géosite, patrimoine géologique, patrimoine géomorphologique, paysage, écotourisme

## INTRODUCTION

### I Objectif principal

L'objectif principal de ce projet de recherche de type appliqué sera d'identifier et d'évaluer, à des fins écotouristiques, les géosites potentiels le long de tronçons du Sentier national du Québec dans la Municipalité régionale de Comté (MRC) des Laurentides, plus spécifiquement dans les municipalités de Labelle et de La Conception. Cet objectif découle d'un concept de mise en valeur du patrimoine géologique dans la perspective d'un développement touristique plus respectueux de l'environnement : l'écotourisme.

### II Problématique

En 2001, le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune a mis en place la *Stratégie québécoise des géosites exceptionnels*, visant à mettre en valeur, dans un objectif de conservation, le patrimoine géologique du Québec par l'identification de sites, nommés géosites. La mise en valeur du patrimoine géologique s'inscrit dans la *Stratégie québécoise des aires protégées* qui vise à atteindre 8 % de la conservation du territoire.

L'identification de géosites permet de contribuer à développer, auprès de la population québécoise, un intérêt scientifique par le biais de l'éducation et de la sensibilisation à l'importance des caractéristiques géologiques de notre territoire. En effet, la diversité géologique permet d'avoir une meilleure compréhension de l'évolution des milieux. Elle représente un intérêt pour le développement économique (local, national, international) et elle possède une valeur esthétique ainsi qu'une valeur universelle (Gouvernement du Québec, 2004).

Le choix de géosites dépend de trois principales caractéristiques: (1) la présence d'un phénomène géologique et géomorphologique d'intérêt pour l'interprétation des sciences de la Terre; (2) l'accessibilité aux sites; (3) une dynamique territoriale favorable à la mise en place et au maintien de tels sites. Le Sentier national du Québec (SNQ) répond potentiellement à ces trois caractéristiques.

### III Les objectifs secondaires

Il y a trois objectifs secondaires qui permettront de répondre à l'objectif principal. Le **premier** objectif secondaire consiste à caractériser le potentiel géologique et géomorphologique le long du Sentier national du Québec. Il s'agit de faire un inventaire de ses entités géologiques et géomorphologiques. Le **deuxième** est d'effectuer une évaluation des géosites répertoriés afin de sélectionner ceux qui favorisent la mise en valeur du patrimoine géologique et géomorphologique de la région. Le **troisième**, est de faire une proposition de thématiques permettant de vulgariser, à des fins éducatives, diverses facettes des sciences de la Terre à partir des géosites ayant le plus de potentiel.

### IV Les limites de ce projet de recherche

La première limite est d'ordre spatial. En effet, le sentier nous limite dans l'espace puisqu'il ne passe pas nécessairement à proximité d'une entité géologique ou géomorphologique d'intérêt. La deuxième limite vient du couvert forestier qui ne facilite pas l'identification des sites. La troisième limite concerne l'échelle des données disponibles qui n'est pas suffisamment précise afin de caractériser les entités géologiques et géomorphologiques à l'échelle d'un sentier.



## **V La structure du document**

Le présent document se divise en cinq chapitres. Le chapitre I traite de la localisation et de la problématique du projet de recherche, soit du contexte et de la dynamique territoriale des acteurs des municipalités de Labelle et de La Conception impliqués dans le Sentier national du Québec. Le chapitre II présente les caractéristiques géologiques et géomorphologiques du territoire à l'étude en fonction de différentes échelles de perception, soit de l'échelle micro-locale à l'échelle de la province. Le chapitre III présente la méthode employée afin d'identifier, d'évaluer et de sélectionner les géosites potentiels. Le chapitre IV présente les résultats et analyses des géosites retenus après évaluation. Enfin, le chapitre V propose des thématiques relatives aux géosites retenus et identifie les contraintes et potentiels liés à leur application.

## CHAPITRE I

### PROBLÉMATIQUE ET CADRE THÉORIQUE

#### 1.1 Localisation du terrain d'étude

Le terrain à l'étude se localise dans la région administrative des Laurentides (numéro 15) au sein de la MRC des Laurentides (numéro 78; figure 1.1). Les municipalités concernées par cette étude sont celles de Labelle et de La Conception (figure 1.1 et 1.2).

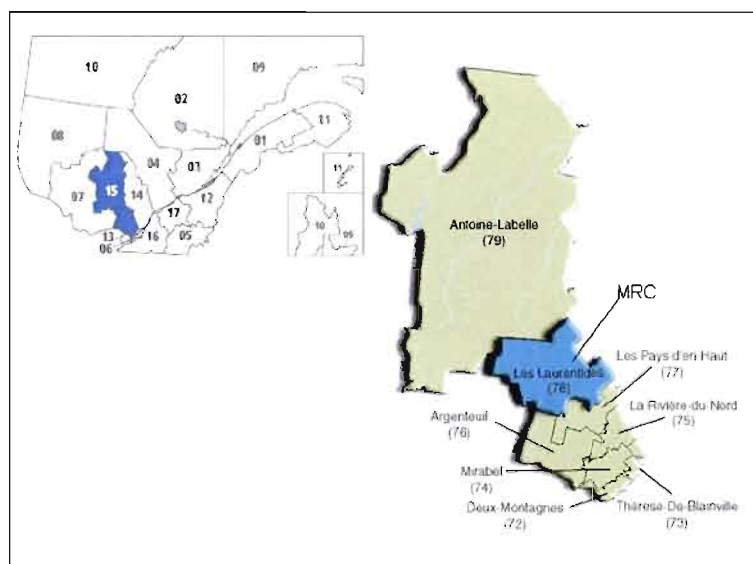


Figure 1.1 : Localisation de la MRC des Laurentides.  
(Source : [www.stat.gouv.qc.ca/.../region\\_15\\_00.htm](http://www.stat.gouv.qc.ca/.../region_15_00.htm))

Ces dernières sont situées à environ 150 km de Montréal, entre les municipalités de Mont-Tremblant et de la Minerve (figure 1.2). Elles sont accessibles via la route 117 qui devient, plus au sud, l'autoroute 15. Le sentier de longue randonnée qui traverse le territoire est le Sentier national. Ce dernier a vu le jour en 1971, grâce à Douglas Campbell de Calgary, qui a formé le comité du Sentier national et proposé son tracé général qui traverse d'est en ouest tout le Canada (Gendron, 1996). Au Québec, il porte le nom de Sentier national du Québec (SNQ). Son tracé est de 1100 km de longueur et traverse différents parcs et réserves, dont le Parc du Mont-Tremblant et la Réserve faunique de Papineau-Labelle. Il est voué strictement à la randonnée pédestre, au ski et à la raquette (Fédération québécoise de la marche, 2006; figure 1.3).

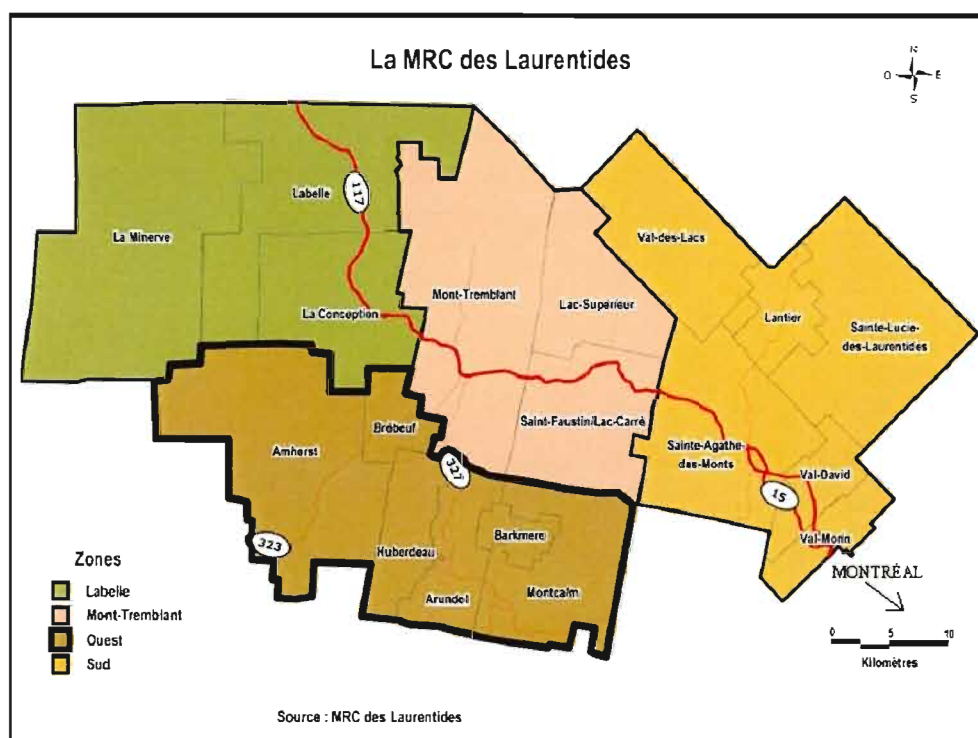


Figure 1.2 : Localisation des municipalités de Labelle et de La Conception.  
(Source : CLD des Laurentides, 2002)

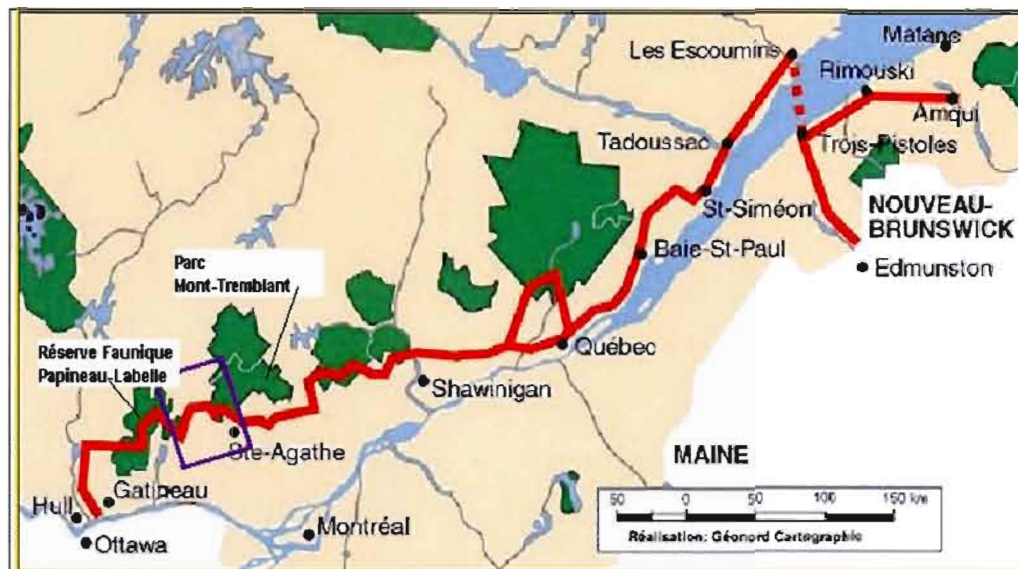


Figure 1.3 : Localisation du Sentier national du Québec.  
(Source : Fédération québécoise de la marche, 2006)

Dans la région à l'étude, il comprend trois tronçons distincts, soit Héritage (13 km), Alléluia (22,7 km), Expédition/Cap 360 /Mont Gorille (18 km), totalisant 53,7 km de sentiers. Le sentier Alléluia est relié au sentier Expédition/Cap-360/Mont-Gorille par un sentier qui traverse le village de Labelle sur 2.5 km. Les sentiers se retrouvent essentiellement en forêt publique (affectation forestière de conservation, For), dont la gestion relève principalement du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (figure 1.4). Une des section du sentier Alléluia passe en affectation récréative extensive. Cette affectation est également dédié à la préservation de l'intégrité du milieu. Les affectations paysagères et paysagère/forestière sont, quant à elles, dédiées à une utilisation à des fins de préservation des paysages.

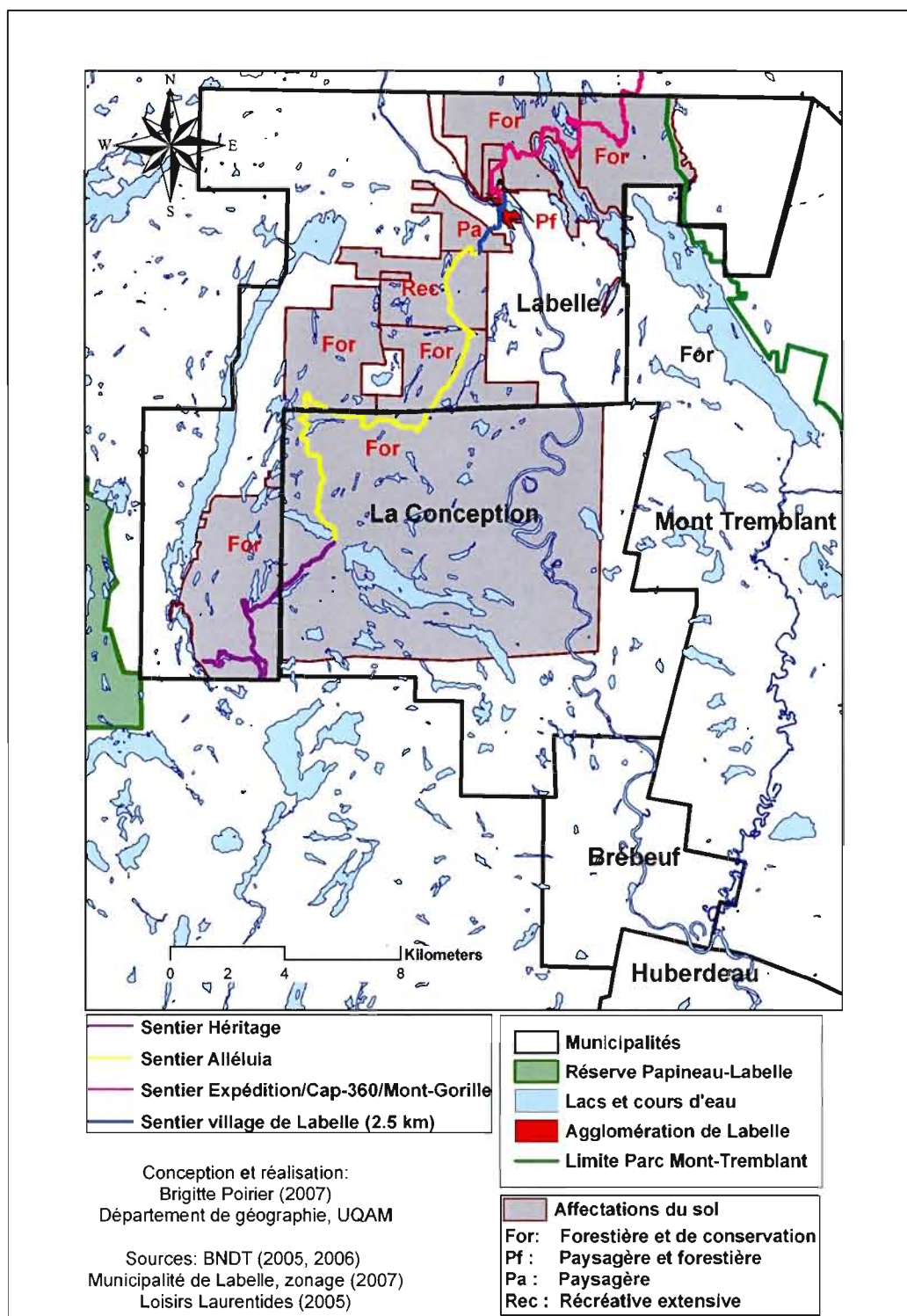


Figure 1.4 : Les trois tronçons étudiés du Sentier national du Québec dans la MRC des Laurentides.

## **1.2 Problématique : contexte, acteurs et enjeux**

Le projet de recherche participe à la mise en valeur du patrimoine géologique du Québec par le biais de l'identification de géosites à des fins écotouristiques. Nous allons présenter dans cette section, le contexte territorial des municipalités de Labelle et de La Conception et les acteurs impliqués dans la réalisation du Sentier national du Québec. Cela nous permettra d'expliquer comment notre projet de recherche vient s'inscrire à l'intérieur du projet Sentier national et de justifier la démarche théorique employée.

### **1.2.1 Contexte territorial des municipalités de Labelle et de La Conception**

Les municipalités de Labelle et de La Conception sont considérées comme étant des sous-pôles urbains régionaux et de services, portes d'entrée du territoire pour la villégiature et le plein air (MDDEP, 2006a). Elles se localisent près de Mont-Tremblant, plaque tournante du tourisme de la MRC des Laurentides. Leur population respective en 2001, soit de 4400 habitants à Labelle (CLD des Laurentides, 2002) et de 1050 habitants à La Conception, double en période estivale sous l'affluence des villégiateurs. Leur économie repose donc en grande partie sur le développement d'activités récréotouristiques environnantes, principalement de la station Mont-Tremblant, créatrice d'emplois pour les habitants locaux (Municipalité de La Conception, Plan d'urbanisme. 2006). En 2001, c'est 83 % de la population totale de la MRC qui travaillait dans le secteur tertiaire (commerce de gros et de détails, hébergement et restauration) lié aux activités récréotouristiques (Gouvernement du Québec, 2005). Selon Roch Gervais (2006, appendice D), responsable urbanisme et environnement à la municipalité de La Conception : « la municipalité profite de l'attraction touristique de la ville de Tremblant afin de promouvoir un produit récréotouristique de plein air à la fois différent et complémentaire par rapport à cette dernière, soit qui est davantage axé sur l'écotourisme ».

Pour Geneviève Demers (2006, appendice C), la municipalité de Labelle se distingue par la présence du Sentier national du Québec et contribue à diversifier le produit touristique. Le territoire est effectivement propice à ce type de tourisme puisqu'il possède un relief montueux, un réseau hydrographique comportant deux lacs d'importances (Labelle et Tremblant) et les vallées de la rivière Rouge et du Diable.

La pratique d'activités de plein air telles que les sports nautiques non-motorisé (ex : canotage), l'escalade sur paroi naturelle, le vélo sur pistes cyclables (ex : la piste linéaire du « P'tit Train du Nord » ), la randonnée pédestre et autres, y est favorable. La mise en valeur des paysages et du patrimoine est donc essentielle pour ces deux municipalités. Il est par ailleurs mentionné dans le plan d'urbanisme de la municipalité de La Conception que : « La richesse du milieu naturel et la topographie procurent des points de vue exceptionnels. La majorité des attraits récréotouristiques sont reliés à la splendeur de ses panoramas » (Municipalité de La Conception, Plan d'urbanisme, 2006, p.22). Il en est de même pour la municipalité de Labelle. Les deux veillent à la protection des paysages en restreignant les usages abusifs en matière d'aménagement. En matière de patrimoine, c'est davantage les aspects historiques qui sont mis en valeur. La municipalité de Labelle possède un circuit d'interprétation de son patrimoine historique mis en place par la Société d'Histoire de Chute aux Iroquois. À La Conception, la responsable du service des loisirs et de la culture, organise chaque année, en collaboration avec la Société du patrimoine du bassin inférieur de la Rouge et de la chaîne géologique du Mont-Tremblant (SOPABIC), la Société du Patrimoine et le Comité Culturel de Brébeuf, la Tournées des Rangs, afin de faire découvrir aux gens de la région le patrimoine culturel et historique d'un rang (Lespérance, 2006, appendice D). La mise en valeur du patrimoine naturel demeure par contre peu développée.



### 1.2.2 La randonnée pédestre et la mise en valeur du patrimoine naturel

Les sentiers de randonnée de la région n'ont certes pas toujours eu les mêmes fonctions. Ils étaient au départ, à l'époque du curé Labelle vers 1896, essentiellement des chemins de colonisation favorisant l'exploitation des terres agricoles et forestières et permettant l'accès à des activités de chasse et de pêche (Perreault-Cholette, 1997). Aujourd'hui, ces derniers s'inscrivent, pour reprendre le terme de Mignotte (2004) dans une problématique de requalification de l'espace. Selon ce dernier :

L'avènement de ces réseaux comme infrastructure patrimoniale, tant à l'échelle locale que nationale, concourt à faire de celle-ci une véritable ressource mobilisée dans des démarches d'aménagement et de développement du territoire pouvant s'inscrire au niveau de certaines politiques (Mignotte, 2004, p.233).

Pour la MRC des Laurentides, « la mise en place graduelle de sentiers récréatifs à vocations multiples (randonnée, vélo, ski de fond) mettra à profit les attraits naturels et équipements touristiques existant afin de diversifier l'offre de séjour touristique et le marché domiciliaire » (Schéma d'aménagement de la Municipalité Régionale de Comté des Laurentides, 2000, p.88). Déjà, la MRC des Laurentides a mandaté Loisirs Laurentides en 2005 afin d'établir un *Plan directeur des sentiers récréatifs non motorisés* de son territoire. Ce dernier avait pour objectifs de mettre à jour les connaissances sur ce produit, de proposer une organisation spatiale du territoire par rapport aux sentiers, et d'offrir une vision structurée des activités de plein air non motorisées en bonifiant l'offre pour permettre l'accessibilité au plus grand nombre. Nous pouvons retenir de ce rapport que le réseau des sentiers non motorisés est relativement étendu et morcelé, et parcourt les différentes affectations du territoire de la MRC (Loisirs Laurentides, 2005). Sa planification n'en est donc pas facilitée, puisque cela implique plusieurs intervenants dont les responsabilités en regard de ce dernier sont très partagées. Nous pouvons mentionner, par exemple, le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et les propriétaires privés. Par ailleurs, le financement destiné à la gestion de ce réseau (ex : entretien) est le plus souvent à la charge des acteurs locaux (bénévoles).



Il y a donc un grand besoin de concertation des acteurs afin d'assurer la réussite du développement de ce produit, qui implique plusieurs activités dont la randonnée pédestre. Au Québec, la demande pour la randonnée a été peu évaluée. Seul un rapport effectué par la firme d'experts-conseils Zins Beaudesne et associés, en 2001, nous indique que 16,8 % de la population québécoise pratique la randonnée pédestre. De ce pourcentage, 69,6 % des gens pratiquent la courte randonnée alors que 30,4 % s'adonnent à la longue randonnée. Un des lieux le plus souvent fréquenté est le Mont-Tremblant pour 14,7 % des amateurs de courte randonnée et pour 14,9 % des amateurs de longue randonnée. Les plus fortes motivations des randonneurs sont la présence de points de vue et la bonne conservation de l'aspect naturel des sentiers (Zins Beaudesne et associés, 2001, p.94).

Le maintien en bon état des sentiers est donc essentiel afin de répondre à la demande. La pérennité des sentiers demeure fragile, selon ce que nous rapporte Loisirs Laurentides (2005). Effectivement, plusieurs facteurs en sont la cause, soit les coupes forestières, les développements immobiliers, l'essoufflement des bénévoles qui gèrent les sentiers, le manque de financement, les réseaux de sentiers non-complétés, une cohabitation difficile entre usagers, la déficience des structures d'accueil (services, stationnements, panneaux de localisation, etc.) et l'absence d'une mise à jour des cartes des sentiers. Il y a donc beaucoup à faire afin d'améliorer l'organisation spatiale des sentiers et de bonifier l'offre. À ce titre, Loisirs Laurentides (2005) propose un concept de développement des sentiers en formulant quelques actions spécifiques pouvant y être appliquées. Par exemple, pour le Sentier national du Québec, dans les municipalités de Labelle et de La Conception, il est proposé de détourner une partie du sentier Alléluia entre les kilomètres 11,5 et 12,5 afin de réduire l'érosion. Également, il est proposé de relier les tronçons du sentier qui sont non complétés (ex : de Labelle à Mont-Tremblant, Loisirs Laurentides, 2005). Le Sentier national du Québec a certes un bon potentiel d'intégration au sein des pôles de plein air et de services (villages et commerces), qui pourrait contribuer au développement d'un produit récréotouristique intéressant (Loisirs Laurentides, 2005).

On constate toutefois que les besoins actuels afin de développer le réseau de sentiers concernent principalement leur accessibilité et leur aménagement en matière d'infrastructures. Bien que les sentiers présentent un potentiel écotouristique d'intérêt, l'inventaire des caractéristiques naturelles des sentiers et plus particulièrement du Sentier national n'a pas encore été effectué.

### **1.2.3 Les acteurs impliqués dans la réalisation du Sentier national du Québec dans les municipalités de Labelle et de La Conception**

Le Plan directeur de Loisirs Laurentides (2005) demeure relativement général. Pour cette raison nous avons voulu connaître plus spécifiquement les démarches entreprises dans la réalisation du Sentier national des Laurentides auprès de l'organisme responsable de la planification, de l'aménagement et de la gestion du SNQ des Laurentides, soit le Comité des Laurentides. Il est constitué principalement de deux randonneurs-bénévoles, Jean-Pierre Libotte et Michèle Allaire, qui œuvrent pour le SNQ Laurentides depuis plus de 12 ans (Allaire, 2006, appendice A). Le comité s'est donné pour mission de promouvoir le potentiel des lieux de marche par la découverte du patrimoine naturel et culturel des Laurentides en offrant aux randonneurs des points de vue leurs ouvrants une « fenêtre » sur les paysages du territoire. Son objectif principal est de créer du dynamisme récréotouristique et économique pour leurs partenaires (municipalités de Labelle et de La Conception) tout en garantissant la qualité de conception des sentiers (Allaire, 1999). C'est sous l'influence des objectifs visés par le projet Sentier national que le Comité des Laurentides cherche à établir la concertation de différents acteurs dans la réalisation du SNQ des Laurentides. La figure 1.5 présente les acteurs ayant été impliqués dans cette réalisation, sous l'impulsion de ce comité.

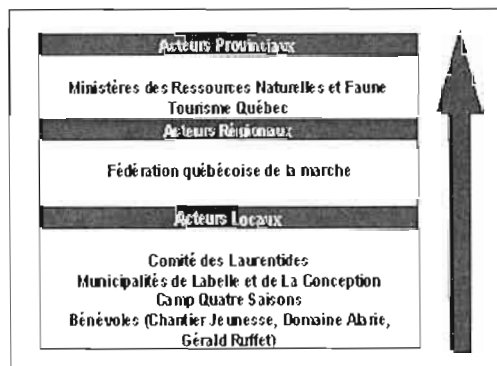


Figure 1.5 : Acteurs impliqués dans la réalisation du Sentier national du Québec dans les municipalités de Labelle et de La Conception.

Les premiers partenaires du Comité des Laurentides sont les municipalités de Labelle et de La Conception qui ont appuyé, dans les années 1990, leur demande auprès du Ministère des Ressources naturelles de la Faune et des Parcs (MRNFP) pour permettre la réalisation du SNQ sur les terres publiques des deux municipalités (Allaire, 2006, appendice A). De son côté, le MRNFP a exigé du Comité des Laurentides un plan de développement des sentiers et l'obtention de droits de passage. Chaque tronçon du SNQ Laurentides a profité de l'implication de bénévoles. Ainsi, le Camp Quatre Saisons, Chantier Jeunesses (organisme indépendant), un bénévole (Gérald Ruffet), un propriétaire privé (Domaine Alarie) ont participé à l'aménagement de tronçons du SNQ Laurentides (défrichage et entretien; Allaire, 2006, appendice A). Pour sa part, Tourisme Québec a remis durant les Grands prix du Tourisme québécois de 1997, le Lauréat régional dans la catégorie Tourisme durable et responsable au Comité des Laurentides, pour la réalisation du Sentier national du Québec des Laurentides. Cette visibilité s'est poursuivie lors des inaugurations subséquentes. La Fédération québécoise de la marche (FQM), qui est un organisme sans but lucratif visant à faire la promotion de la marche sous toutes ses formes au Québec, a agie et continue d'agir, auprès du comité des Laurentides, à titre de consultant pour la réalisation (planification et aménagement) des tronçons qui viendront compléter le SNQ. Pour le directeur de la FQM, Daniel Pouplot (communication personnelle, 2006), « il est nécessaire afin de développer de bons sentiers qu'ils puissent offrir des points de vues sur les paysages ». C'est, par ailleurs, ce qui caractérise le SNQ des laurentides.

#### 1.2.4 Enjeux du Sentier national du Québec dans la région des municipalités de Labelle et de La Conception

Nous avons pu constater que la mise en valeur du patrimoine naturel et culturel de la région est importante pour le développement récréotouristique des municipalités. Le Sentier national du Québec (SNQ) fait partie de ce produit récréotouristique. Il offre l'accessibilité aux paysages du territoire et implique des acteurs désirant aller de l'avant dans sa réalisation. Deux principaux enjeux sont associés à l'objectif visé par le comité des Laurentides, soit de promouvoir le potentiel des lieux de marche par la découverte du patrimoine naturel et culturel des Laurentides.

Le **premier enjeu** est de compléter le sentier afin de rejoindre le SNQ Lanaudière. Le **deuxième enjeu** est d'assurer la pérennité du SNQ par la réalisation de trois volets. Le premier volet concerne l'entretien des sentiers. Il s'agit de dégager les buissons, les herbes envahissantes et des arbres tombés sur le tracé lors de chablis. Il y a également une nécessité d'assurer un suivi des coupes forestières (contrats d'approvisionnement et d'aménagement forestier CAFF), qui menacent de faire disparaître les tronçons de sentier, puisque qu'une bonne part de ces derniers passe en zone d'affectation forestière de conservation. Les droits de passage en affectation privée et au chapitre des différentes occupations récréotouristiques (sentiers de VTT) pourraient également entraîner des conflits d'usage et contribuer à déplacer le tracé des sentiers. Le deuxième volet est de mettre en œuvre des démarches pour conserver, de manière légale le sentier afin d'assurer le maintien du SNQ Laurentides (Allaire, 1999). Le troisième volet, qui concerne l'aspect touristique, est d'augmenter la visibilité des sentiers qui est en perte de vitesse depuis leurs inaugurations, soit de 1996 à 1998 pour les trois tronçons (Allaire, communication personnelle, 2007). La caractérisation géologique et géomorphologique du SNQ, effectuée dans le cadre de ce projet de recherche, se révèle pertinente afin de contribuer aux deux derniers volets. Nous verrons, dans la prochaine section, comment les notions de paysages et de patrimoine impliquées dans la mise en valeur du produit récréotouristique de la région peuvent s'articuler avec les notions de géosites et d'écotourisme.

### 1.3 Cadre théorique

Les notions de paysage et de patrimoine géologique sont deux concepts clés qui sont intimement reliés (figure 1.6). La mise en valeur du patrimoine et du paysage peut se faire par l'entremise des géosites et de l'écotourisme, deux concepts opérationnels aussi intimement reliés. Nous allons, dans la prochaine section, donner le choix de leur définition et un bref historique de la provenance de chacune de ces notions et de leur application au Québec afin de justifier le cadre théorique employé.

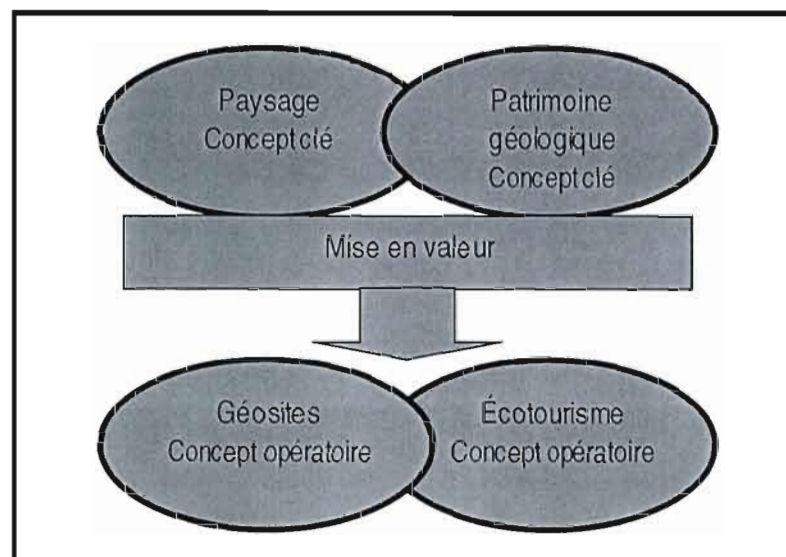


Figure 1.6 : Les différents concepts utilisés dans le cadre théorique de la présente étude.

### 1.3.1 La notion de paysage

#### 1.3.1.1 Bref historique de la notion et sa définition

Le terme de paysage n'existe pas dans toutes les cultures. Celles qui ont favorisé l'évolution de ce concept et ont influencé les autres seraient chinoise (IV<sup>e</sup> siècle) et européenne (XVI<sup>e</sup> siècle; Berques, 1994). Selon Rougerie et Beroutchachvili (1991, p.13), cette notion découlerait *a priori* du terme germanique *Landschaft*, introduit en Europe au V<sup>e</sup> siècle et signifiant au départ « région de moyenne dimension, le territoire où se déroule la vie de petites unités humaine ». À l'époque de la Renaissance (XIV<sup>e</sup> pour l'Italie, XV<sup>e</sup> et XVI<sup>e</sup> siècles pour le reste de l'Europe), l'introduction de la perspective permet de faire des représentations réalistes des paysages. Leur représentation était effectuée de manière rationnelle et était rattachée fortement à l'appropriation de l'espace (cartographie de guerre etc.). L'art cartographique, initié par Christophe Colomb, avec l'introduction de la perspective, mènera par ailleurs à la cartographie moderne (Cosgrove, 1985). Au Siècle des Lumières (XVIII<sup>e</sup> siècle), le terme paysage a changé de signification, étant associé à l'art de la représentation de la nature. Les représentations cherchaient à refléter le rapport Homme-Nature qui était toutefois d'ordre subjectif. En effet, selon Rougerie et Beroutchachvili (1991, p. 24) la représentation de la nature traduisait davantage un « état d'âme » et non un paysage.

Avec l'avènement du courant naturaliste fin du XVIII<sup>e</sup> début du XIX<sup>e</sup>, la notion de paysage devient une perception plus scientifique (objective) de la nature. Cette dernière fera graduellement partie de la science géographique. Effectivement, le terme germanique de *Landschaftskunde* sera introduit signifiant l'analyse scientifique du territoire axée sur la compréhension des structures réalisées par la nature et de ses lois (Rougerie et Beroutchachvili, 1991, p. 26). Sauer (1925) et Cosgrove (1985) indiquent que le paysage comporte plusieurs éléments qui sont interreliés. Il doit être étudié et compris dans son ensemble. Cosgrove (1985) précise que l'étude du paysage en géographie est au départ associée à la méthode morphologique qui est celle de l'étude des formes, de leur identification et de leur analyse de recombinaison dans un ensemble synthétique.

Tel que l'indique Lacoste (2003, p. 288), «... les observations de paysages ne peuvent à elles seules constituer la géographie ». En effet, « comprendre un paysage implique que l'on puisse reconnaître et nommer les formes, les différents ensembles spatiaux qui s'y disposent des premiers plans jusqu'à l'horizon ». L'observation d'un paysage combine ainsi un grand nombre de mots du dictionnaire de la géographie. Ces mots concernent tant les aspects naturels qu'anthropiques qui composent un paysage. Pour Sauer (1925) le paysage n'est pas que naturel mais aussi culturel. Il y a une interdépendance entre ces deux composantes puisque l'être humain modifie le milieu naturel. Selon Rougerie et Beroutchachvili (1991), on retrouve dans certains travaux de géographes allemands (XIX<sup>e</sup> siècle) des allusions à une conception du paysage qui intègre à la fois les éléments d'ordre social et naturel. C'est le *Naturlandschaft* et le *Kulturlandschaft*.

Les définitions de la notion de paysage sont nombreuses et varient en fonction des différents courants de pensée et des époques. Celle qui sera utilisée dans le cadre de ce projet de recherche est celle de Lacoste (2003, p. 288) : « le paysage se définit comme l'espace géographique que l'on peut voir depuis un certain point ». Cet espace est composé d'entités tant naturelles que culturelles. Dans le cadre de ce projet de recherche, la caractérisation du paysage du Sentier national du Québec se fera à partir des points d'observation qui nous permettent d'apprécier et d'identifier ce qui compose l'espace géographique que l'on peut voir à partir de ces derniers. Nous allons retenir, a priori, les entités géologiques et géomorphologiques qui sont des composantes naturelles des paysages et qui sont susceptibles d'être interprétées. Ces entités peuvent être mises en valeur et protégées à titre de patrimoine, tel que nous le verrons plus loin.

### 1.3.1.2 Application de la notion de paysage au Québec

Montpetit et al. , (2002) indiquent que plusieurs auteurs québécois se sont intéressés à la notion de paysage en fonction de divers champs d'intérêts. Par exemple, Blanchard (1935) et Laverdière et al. (1972) se sont davantage intéressés à l'aspect scientifique du paysage concernant sa géomorphologie. D'autres, tels que Domon *et al.* (2000) se pencheront sur des études en écologie du paysage. Selon Domon et al. 2000, le paysage avec l'évolution des sciences naturelles est d'avantage considéré comme un assemblage d'écosystèmes. La montée des préoccupations environnementales a contribué à modifier notre relation au paysage au cours des dernières décennies. Durant la décennie 1970-1980, il y aura une prise de conscience concernant la dégradation des paysages par l'industrialisation qui affecte la qualité de vie de l'Homme. Le paysage sera alors associé de plus en plus à l'environnement et à la qualité de vie.

Cela aura pour impact d'apporter des changements législatifs qui tiennent davantage compte de l'aménagement durable du territoire. Nous pouvons, entre autres, mentionner la mise en place de La *Loi sur la qualité de l'environnement* en 1972, du bureau d'audience publique sur l'environnement (BAPE) et de la création du cadre écologique de référence (CER). Ce dernier a pour objectif de distinguer, selon les différents niveaux de perception (différents niveaux d'échelle), les caractéristiques abiotiques (géologiques et géomorphologiques) déterminantes pour la croissance des végétaux qui influencent la vie humaine ou animale, à des fins de classification des écosystèmes (MDDEP, 2006b). Le cadre écologique de référence répond directement à la nouvelle conception du paysage composé d'un assemblage d'écosystèmes. Il peut ainsi constituer un outil qui facilite la mise en valeur des paysages et leur protection, puisqu'il permet, tel que nous le verrons dans le chapitre II, de classer les entités géologiques et géomorphologiques en fonction de différentes échelles.



### **1.3.2 La notion de patrimoine géologique**

#### **1.3.2.1 Bref historique de la notion et sa définition**

Au XIX<sup>e</sup> siècle, le patrimoine constitue au départ l'héritage culturel qui est transmis de génération en génération (Mohen, 1999). Il était question davantage de biens culturels et de bâtiments qui étaient transmis de famille en famille et qui avaient surtout une connotation juridique (Babelon et Chastel, 1994). Au XX<sup>e</sup> siècle, l'Homme se rend de plus en plus compte de la complexité de son cadre bâti. La notion de patrimoine englobera ainsi non plus seulement certains biens, mais également les aspects naturels (géologique, écologique, etc.) qui ont une influence sur son cadre de vie. C'est ainsi que cette notion prendra d'autres qualificatifs (géologique, écologique, biologique etc. ; Babelon et Chastel, 1994). Le patrimoine peut être défini comme étant : « le stock de biens et services, naturels, biologiques ou fabriqués par l'homme, qui est à notre disposition et dont nous tirons notre bien-être au sens le plus large » (Giardini, 1981, cité par Comolet, 1994, p. 28 et 29).

La mise en valeur du patrimoine naturel, plus spécifiquement géologique, est attribuable au départ à la conservation d'espaces naturels. En effet, dans les Actes du premier Colloque sur le Patrimoine géologique du Québec, ayant eu lieu au Biodôme de Montréal en septembre 2000, Max Jonin (cité par Gouvernement du Québec, 2004, p. 29), président de la commission «patrimoine géologique» de Réserves naturelles de France, indique que la notion de patrimoine géologique était implicite au niveau des activités de conservation de la nature en France. Les politiques et les lois mises en place afin de protéger les espaces naturels débutent en Europe, dès 1853, sous l'égide de la création de réserves forestières, notamment celle de Fontainebleau. La loi de 1906, suivant cette création, organise la protection des « sites et monuments naturels de caractère artistique » impliquant de manière sous-entendue, le patrimoine géologique. C'est lors de la mise en place de la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature, que la préservation officielle de certaines entités géologiques (gisements, minéraux, fossiles, formations géologiques, géomorphologiques et autres) sera reconnue en France.

On parlera alors de sites présentant un intérêt particulier pour l'étude de l'évolution de la vie et de ses premières activités humaines. C'est le pillage et la destruction de certains sites géologiques qui mèneront à une prise de conscience de la valeur du patrimoine géologique. La « note de synthèse » du texte de loi précisera justement que le patrimoine géologique doit être conservé tout autant que la faune et que la flore. Ainsi, depuis 1976, en France, douze réserves naturelles ont été créées sous le fondement du patrimoine géologique dont la notion s'étend également à la géomorphologie (Gouvernement du Québec, 2004).

Les mesures prises pour la conservation des espaces naturels vont ainsi de pair avec l'élévation de la conscience à l'échelle mondiale, au XX<sup>e</sup> siècle, et de l'importance des ressources naturelles. En effet on se rappellera, qu'en 1972, la convention des Nations Unies sur l'environnement mettra en relief les liens étroits entre la qualité de vie et la qualité de l'environnement. Cette même année, l'Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture (UNESCO), adopte la convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel. Cette organisation, selon son acte constitutif, prévoit qu'elle aidera au maintien, à l'avancement et à la diffusion du savoir en veillant à la conservation et à la protection du patrimoine universel, en recommandant aux peuples intéressés l'instauration de conventions internationales à cet effet. Nous verrons ainsi apparaître en 1991, le premier symposium international sur la protection du patrimoine géologique qui sera organisé par la Réserve naturelle géologique de Haute Provence. Il regroupera 120 participants de 39 pays. Il sera adopté durant ce symposium, la déclaration des Droits de la Mémoire de la Terre (Gouvernement du Québec, 2004). La notion de patrimoine géologique y sera alors officiellement définie comme étant : « la Mémoire de la Terre, inscrite dans les profondeurs de son sol et sur sa surface, dans les paysages, les roches, les minéraux, les fossiles (...) » (Déclaration des droits de la Terre, à Digne, France, 1993, cité par Gouvernement du Québec, 2004, p. 13). C'est cette définition du patrimoine géologique que nous avons retenue dans le cadre de ce projet de recherche.

### 1.3.2.2 Application de la notion de patrimoine géologique au Québec

La notion de patrimoine au Québec est au départ associée (1922-1952) aux monuments historiques. Cette notion sera par la suite élargie afin d'englober les sites ou les arrondissements historiques, puisque d'autres acteurs que l'État, soit les municipalités, s'impliqueront dans la reconnaissance de ce dernier. Il est question de patrimoine culturel, tant matériel (ex : immobilier, archéologique) qu'immatériel (ex : ethnologique, linguistique) et aussi de patrimoine naturel (ex : arrondissements naturels, parcs nationaux, réserves). La notion de patrimoine géologique n'est pas développée. On parle plutôt de collections géologiques mises en musée, qui font partie de ce qui est nommé le patrimoine scientifique. Tout ce qui constitue le patrimoine culturel et scientifique est protégé en vertu de la Loi sur les biens culturels (archéologiques, sites, biens, lieux et monuments, historiques) (Groupe-Conseil, Roland-Arpin, 2000).

La mise en valeur du patrimoine géologique et de sa protection relève aujourd'hui du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) en vertu de la *Stratégie québécoise des géosites exceptionnels*. Cette dernière vise à mettre en valeur, dans un objectif futur de conservation, le patrimoine géologique du Québec par l'identification de sites d'intérêts géologiques et géomorphologiques (Gouvernement du Québec, 2004). Elle découle de la *Stratégie québécoise des aires protégées*, mise en place en 2001, visant à protéger 8 % du territoire québécois. Le MRNF a, dans cette optique, pris en charge la protection des milieux géologiques. Un groupe de travail sur le patrimoine géologique québécois, constitué de représentants de l'industrie minière, d'universités et d'organisations professionnelles a été mis en place dès 2001, afin d'élaborer un plan d'action, de développer un processus de désignation de géosites et de les soumettre à la consultation. La définition de patrimoine géologique employée par ce groupe est de la déclaration des Droits de la Mémoire de la Terre. Les géosites constituent ainsi l'application directe de la notion de patrimoine géologique.

### 1.3.2.3 La mise en valeur du paysage en lien avec la notion de patrimoine

La mise en valeur des paysages est évidemment en lien avec la notion de patrimoine géologique. Au Québec, l'adoption de la Charte du paysage québécois, mise en place sous l'égide de la Corporation des États généraux des paysages québécois (CEGPQ) en 2000, propose une adhésion à des principes qui doit refléter une politique du patrimoine culturel auprès des acteurs du territoire québécois signataires et cela, afin que le paysage devienne une préoccupation dans toutes les décisions d'aménagement du territoire. Cette charte fait référence tant au patrimoine naturel que culturel de nos paysages. La protection des paysages doit être sous la responsabilité de tous les citoyens et devenir une préoccupation fondamentale lors de toute intervention sur le territoire. Ces interventions doivent tenir compte d'une connaissance adéquate de ses dimensions temporelle, géographique, économique, patrimoniale, culturelle, écologique et esthétique (Conseil du paysage québécois, 2000).

Selon Domon et *al.* (2000), la connaissance d'un paysage et sa mise en valeur font référence à l'émergence paysagère. C'est-à-dire qu'il y a au départ la reconnaissance par un ou des individus d'un paysage d'intérêt qui par la suite sera investi de valeur et fera l'objet d'une appropriation qui pourrait aller jusqu'à une requête de conservation voir de « patrimonialisation ». Les paysages qui suscitent un intérêt patrimonial sont de trois types : les paysages emblématiques, identitaires et de proximité. Les paysages emblématiques regroupent certains lieux ou territoires qui ont déjà fait l'objet d'une mise en valeur par le passé, tel que le site du rocher Percé, devenu un repère territorial. Les paysages identitaires font référence, pour leur part, à l'image que les collectivités se font d'elles-mêmes, fortement en lien avec la notion de patrimoine collectif (Domon et *al.* , 2000). Par exemple, dans la région des Laurentides, Environnement Visuel Plus Laurentides (1995) a amorcé la reconnaissance des paysages en produisant un guide de sensibilisation aux paysages culturels. Il présente ainsi, d'un point de vue culturel, et sous la forme de thématiques, l'ensemble des différents aspects qui décrivent le territoire de la MRC.

Les paysages de proximité sont quant à eux étroitement liés aux espaces visités de façon quotidienne, tels que les sentiers de randonnée qui peuvent amener les gens à redécouvrir leurs paysages. La caractérisation géologique et géomorphologique le long d'un sentier peut être enrichie par le savoir scientifique, par exemple, grâce à la compréhension de ce qui constitue le relief des paysages observés. La mise en valeur des paysages et de son patrimoine peut donc être faite de diverses manières. Dans le cadre de ce projet de recherche, nous identifierons les géosites dont la présence accroît la mise en valeur des sentiers.

### 1.3.3 La notion de géosite

#### 1.3.3.1 Bref historique de la notion et sa définition

La notion de géosite découle de la Convention du patrimoine mondial (CPM), mise en place par l'Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture (UNESCO), en 1972. Sa définition est la suivante :

Site ponctuel ou une aire de quelques m<sup>2</sup> à quelques km<sup>2</sup> qui peut s'étendre au niveau du paysage et qui possède une importance d'un point de vue géologique (minéral, structural, géomorphologique, physiographique) qui répond à un ou plusieurs critères d'exception, soit précieux, rare, vulnérable, ou menacé (UNESCO 2000, cité par Gouvernement du Québec, 2004 p. 14).

La CPM vise à protéger le patrimoine tant naturel que culturel en prévoyant identifier, protéger, conserver, présenter et transmettre aux générations futures les héritages naturels et culturels qui possèdent une valeur universelle exceptionnelle, c'est-à-dire qui représentent très bien et d'une manière globale les richesses de notre planète. Les sites qui font l'objet de conservation sur la liste du patrimoine mondial, à titre de patrimoine naturel, doivent rencontrer au moins un des quatre critères établis par la convention (Dingwall, et *al.*, 2005). Un de ces critères concerne les phénomènes géologiques exceptionnels soit :

« [...] *be outstanding examples representing major stages of earth history, including the record of life, significant on-going geological processes in the development of land forms, or significant geomorphic or physiographic feature* » (Dingwall et *al.*, 2005, p. 7).

Suite à cette convention, plusieurs programmes de mise en valeur du patrimoine géologique, et ce à différentes échelles, ont été instaurés dans divers pays. Par exemple, les géoparcs, établis en 1991 à Digne en France, font partie d'un programme qui consiste à établir une série de sites géologiques ayant pour but d'intégrer la protection de l'héritage géologique des ressources durables tout en favorisant le développement économique d'un territoire (Dingwall et *al.*, 2005). La mise en place de ces sites fait appel à l'implication des populations locales afin de créer, par exemple, des activités éducatives relatives à ces derniers.

Il existe d'autres définitions de la notion de géosite qui font référence plus directement à la notion de paysage. Selon Schroeder et Caron (1997), un géotope<sup>1</sup> est une portion de paysage caractérisée par son homogénéité du point de vue géologique « ET » géomorphologique. Il constitue une sorte de cellule élémentaire du paysage. Strasser et *al.* (1995; cité dans Pralong 2006, p. 20), proposent deux approches des géotopes, soit une plus restrictive et l'autre plus large. Selon l'approche plus restrictive, les géotopes constituent : « des portions de la géosphère délimitées dans l'espace et d'une importance géologique et géomorphologique ou géoécologique particulière qui sont des témoins importants de l'histoire de la Terre et donnent un aperçu sur l'évolution du paysage et du climat » C'est souvent en association avec ce type de définition que l'on parle de patrimoine géologique. La définition plus large, quant à elle, intègre les géotopes présentant une certaine valeur, qu'elle soit scientifique, historico-culturelle, esthétique ou socio-économique, relative aux perceptions humaines. C'est la définition stricte donnée par Strasser et *al.* (1995) qui sera utilisée dans le cadre de ce projet de recherche. En effet, selon Grandgirard (1999), il n'est pas concevable de justifier l'évaluation et donc la sélection d'un géotope par sa valeur économique, culturelle ou historique, puisque chacun ne contribue pas directement à la valeur géologique des géotopes et n'en constitue pas l'apanage (ex : un arbre peut tout autant posséder les mêmes valeurs).

Toutefois, ces valeurs historiques, culturelles et autres des géosites doivent être prises en compte dans toutes activités de gestion et de protection des géotopes (Grandgirard, 1999). En effet, selon Pralong (2006), ces valeurs montrent la synergie possible entre patrimoine géologique/géomorphologique, bio-écologique et historico-culturel. Ces valeurs peuvent ainsi révéler différents usages de l'entité géologique, soit en tant que ressource paysagère, ou économique ou encore comme faisant partie du patrimoine naturel et culturel.

---

<sup>1</sup> Le terme de géotope est parfois employé afin de désigner un géosite. Selon Reynard (2004, cité dans Pralong 2006, p. 20) les termes géosite et géotope seraient synonymes. Le terme de géomorphosite est parfois également employé pour désigner des sites qui ont une valeur géomorphologique.

Davis (2002), dans un article portant sur l'enseignement non-traditionnel de la géomorphologie, explique qu'il est essentiel, lors de l'interprétation de la géomorphologie à des néophytes, de trouver un élément accrocheur afin de les y intéresser. Cet élément accrocheur peut-être en lien avec l'histoire du lieu à interpréter ou l'utilité et l'impact en termes d'aménagement du territoire que représente l'entité géomorphologique. Par exemple, une colline pourrait être aménagée en centre de ski alpin. Ces éléments constituent ainsi des valeurs ajoutées aux géosites identifiés, sans contribuer directement à leur sélection.

Grandgirard (1999) a proposé une typologie des géotopes. En effet, les sciences de la Terre sont composées de nombreuses disciplines, soit géologie structurale, géochimie, pédologie, stratigraphie, sédimentologie, paléogéographie, tectonique, hydrogéologie, pétrographie, minéralogie, géomorphologie et spéléologie, qui permettent d'étudier autant de géotopes. Les définitions de chacun de ces huit géotopes sont présentées dans le tableau 1.1. Cette typologie a été reprise par Reynard, 2004; cité par Pralong, 2006. Pralong (2006) a ajouté deux autres types, soit géohistorique et géoculturel, qui impliquent une définition plus large des géotopes. De cette typologie, nous avons retenu deux types de géosites (ou géotopes) en particulier qui correspondaient le plus aux géosites de ce projet de recherche, soit structuraux et géomorphologiques. Ces derniers sont présentés en chapitre III et IV.



Tableau 1.1  
Typologie des géotopes

Types de géotopes (géosites)	Brève description
Structuraux	Objets géologiques de grande taille tels que plis, anticlinaux, synclinaux, chevauchements, failles, etc. L'érosion a taillé dans ces structures et façonné des sommets en pyramide, des arêtes ou des parois rocheuses.
Paléontologiques	Affleurements rocheux contenant des fossiles et gisements de fossiles dans des terrains meubles, des milieux anaérobies (marais) ou la glace (permafrost). Grande importance pour la reconstitution de l'histoire de la vie.
Sédimentologiques	Sites dans lesquels sont visibles les conditions typiques d'un milieu de sédimentation (glaciaire, fluviale, lacustre, éolien, etc.) Géotopes actifs qui permettent d'observer les processus en action (zone alluviale, sandurs, etc.), ou passifs.
Minéralogiques, pétrographiques et géochimiques	Recouvre les gîtes minéralifères et métallifères, les localités types de certaines pétrographies de roches et des lieux où ont été mesurés des indices géochimiques particuliers, ainsi que les roches présentant un intérêt particulier.
Stratigraphiques	Affleurements présentant un profil type pour un âge géologique (stratotype), un faciès, une formation, ou transition paléoenvironnementale.
Géomorphologiques	À la fois processus d'érosion et de sédimentation et les formes du relief résultant de cette activité. Formations superficielles meubles du Quaternaire (ex : moraine, glaciers rocheux) et formes d'érosion dans la roche (ex : marmites glaciaires, etc.)
Hydrologiques	Sites dus à l'écoulement particulier des eaux de surface ou souterraines. Sont inclus dans cette catégorie les sites où l'eau est vraiment l'élément dominant (sources thermales, minérales, karstiques, etc.)
Spéléologiques	Cavité (grottes ou gouffres) et réseaux souterrains présentant une valeur scientifique, écologique ou historique particulière.
Géohistoriques	Autant de sites de découvertes clés dans l'histoire des sciences de la Terre que des lieux historiques d'exploitation des ressources géologiques
Géoculturels	Site ayant joué un rôle particulier pour l'Homme au cours de son histoire.

Source : Reynard 2004 ; cité par Pralong 2006, p. 23

### 1.3.3.2 Application de la notion de géosite au Québec

L'identification de géosites participe à la mise en valeur du patrimoine géologique. Selon la *Stratégie québécoise du patrimoine géologique*, un géosite peut avoir une valeur géologique exceptionnelle mais pas nécessairement à une échelle mondiale, pourvu qu'il ait une valeur à l'échelle nationale. Au Québec, ces géosites peuvent être identifiés sur les terres publiques, les parcs et les réserves, les propriétés privées des municipalités et des territoires autochtones par quiconque désire mettre en valeur un tel site. Les géosites doivent faire l'objet d'une identification et d'une sélection par indicateurs, que nous allons explorer dans le chapitre III (méthodologie).

Les géosites identifiés peuvent être inclus dans une demande de protection officielle en vertu de la Loi sur le patrimoine naturel, de la Loi sur les Parcs ou encore de la Loi sur les biens culturels, dont une partie de cette dernière permet de « déclarer arrondissement naturel un territoire en raison de l'intérêt esthétique, légendaire ou pittoresque que présente son harmonie naturelle » (Gouvernement du Québec, 2004, p. 15). La dénomination officielle des géosites en est certes encore à ses débuts au Québec si l'on considère que seulement une dizaine de sites sont officiellement considérés comme géosites ou géoparcs sur tout le territoire québécois (Ressources naturelles et Faune Québec, 2004). Toutefois, au sein de la plupart des 22 parcs de la Société des établissements de plein air du Québec (SEPAQ), il existe plusieurs centres d'interprétation (ex : Parcs national du Bic, Parc national de la Miguasha) où l'on traite de la géologie et de la géomorphologie (SEPAQ, 2006). De plus, il existe dans la région de l'Outaouais, un Centre d'interprétation de la géologie du Grenville (CIGG). Ce dernier favorise la découverte et l'apprentissage de l'histoire de la géologie du Québec par la mise en place, entre autres, de sentiers d'interprétation. Ces géosites proposés par le CIGG s'insèrent dans une stratégie de mise en valeur et de protection des attraits naturels de l'Outaouais. Ces sites peuvent correspondre à des cavernes (caverne Laflèche) ou encore à d'anciens sites miniers qui sont réaménagés afin de développer de nouveaux attraits touristiques (CIGG, 2003).

### 1.3.4 La notion d'écotourisme

#### 1.3.4.1 Bref historique de la notion et sa définition

Le tourisme a évolué d'un tourisme passif (*sea, sand, sun*) à un tourisme plus actif (*trekking* et autres) axé sur la nature (Lequin, 2001). Cette évolution est en relation avec la sensibilisation croissante de la population face aux problèmes environnementaux. Ces derniers sont reliés, **en premier lieu** à la dégradation importante des milieux naturels. En effet, cette prise de conscience sur le plan touristique est liée à l'augmentation importante du tourisme après la deuxième guerre mondiale (Butler, 1992, cité par Ceballos-Lascuráin, 1996). En effet, en Amérique, en Europe et au Japon, l'envahissement par des populations étrangères (tourisme de masse) des pays visités devient un véritable problème pour les pays hôtes, du point de vue naturel, puisqu'il y a dégradation importante des écosystèmes (Butler, 1992, cité par Ceballos-Lascuráin, 1996). La prise de conscience relative à cette dégradation a favorisé la création des premiers parcs nationaux tels que celui du Mont-Tremblant (Guérette et Héту (1995). Toutefois, les parcs seront au départ mal gérés : l'exploitation de leur faune, de leur flore et des richesses minières y était alors permise. Le paysage était perçu comme un produit récréatif. Ce n'est qu'à partir des années 1980-1990 qu'il y a une modification des pratiques touristiques. La prise de conscience du lien étroit entre la qualité des paysages et la qualité de vie, amène les touristes à chercher des espaces authentiques associés à une perception du passé ou de la nature. Il a un besoin croissant de contacts avec les populations du pays et d'apprentissages par la visite des milieux naturels et culturels (Montpetit et *al.*, 2002).

En **deuxième lieu**, le tourisme devient de plus en plus confronté avec des questions de compatibilité entre le développement des communautés et la protection de l'environnement (McCool, 1995, cité par Tardif, 2003). Le tourisme de masse peut en effet avoir des impacts sur l'économie à l'échelle locale et ainsi nuire au bien-être des communautés locales (Lequin, 2001).

L'écotourisme correspond donc à un changement de paradigme en ce qui a trait au tourisme classique, qui n'avait provoqué aucune prise de conscience de son impact tant, sur le milieu naturel que sur le milieu humain. Selon Boo (1992), le terme écotourisme serait apparu lorsque les deux tendances, soit celles du champ de la conservation et de l'industrie du voyage se sont rencontrées. La popularité de la notion, selon Swanson (1992), cité par Ceballos-Lascuráin (1996), est attribuable au changement de paradigme en environnement qui serait plus spécifiquement lié à cinq points majeurs, soit : la volonté de mettre en valeur la nature pour ce qu'elle est réellement, agir et planifier afin de contrôler les risques, reconnaître les vraies limites de la croissance, croire au besoin d'une nouvelle société et encourager la participation individuelle.

Selon Honney (1999), l'écotourisme est perçu comme étant une solution afin de concilier développement économique, protection de l'environnement et bien-être des communautés (cité par Tardif, 2003). Ce concept n'a toutefois pas toujours été appliqué comme tel en fonction des différentes définitions qu'on lui prête. En effet, il y a souvent confusion entre tourisme de nature, tourisme d'aventure et écotourisme, qui n'ont pourtant pas les mêmes finalités. Le tourisme d'aventure est effectivement associé aux défis physiques et risques que peut procurer la nature, l'objectif étant plutôt de la conquérir plutôt que de l'observer, comme dans le cas de l'écotourisme (Tourisme Québec, 2002). L'écotourisme est par ailleurs considéré comme faisant partie du tourisme de nature, terme plus général désignant toutes activités touristiques pratiquées en nature (Tardif, 2003). Selon Lequin (2001), l'écotourisme est un concept plutôt ambigu qui fait référence, selon les points de vue, à diverses définitions telles qu'une activité, une philosophie ou une stratégie de développement. Les définitions qui ont été recensées dans les ouvrages scientifiques sont orientées en fonction de la demande touristique, de la ressource à protéger ou de la communauté. Le tableau 1.2 présente les grands principes de ces définitions.

Tableau 1.2  
Principes et définitions : notion d'écotourisme

Principes	La demande touristique	La ressource à protéger	La communauté hôte
Définitions	L'écotourisme renvoie principalement aux parcs et aux espaces naturels protégés	L'écotourisme ne doit pas déprécier la ressource ni nuire à son intégrité, mais plutôt participer à sa protection	La participation des communautés locales est garante de la viabilité de l'écotourisme et favorise le développement régional
	L'écotourisme fait vivre une expérience exceptionnelle au visiteur	L'écotourisme est opposé au tourisme de masse, il touche des groupes restreints.	L'écotourisme améliore la qualité de vie et le bien-être économique des communautés hôtes

Source : Marie Lequin, 2001, p. 13-18

Couture (2002a), indique pour sa part que les plus récentes définitions s'insèrent davantage à l'intérieur d'une philosophie de développement durable et responsable du tourisme en milieu naturel. Pour reprendre les propos de ce dernier :

La définition du concept dépasse celle d'expériences de tourisme de nature respectueuse de l'environnement naturel et culturel recherchés par certaines clientèles et y incorporent une contribution aux efforts de conservation, un volet éducatif et un engagement/responsabilisation, voire même un contrôle du développement de la part des communautés locales (Couture, 2002a p. 6).

Les principes du terme écotourisme, qui ont été adoptés par les participants au Sommet mondial de l'écotourisme en 2002, constituent une définition adéquate pour les besoins du présent projet de recherche, puisqu'elle inclut l'ensemble des volets du concept :

Tourisme se prêtant aux voyageurs indépendants et par groupes de petite taille contribuant activement à la conservation du patrimoine naturel et culturel, par le biais de l'interprétation, et qui inclut les communautés locales et indigènes dans sa planification, son développement et son exploitation, tout en contribuant à leur bien-être » (Lemaistre, 2002, p. 14).

Selon Lequin (2001), l'aspect qui implique d'inclure les populations locales dans la planification, le développement et l'exploitation de l'écotourisme correspond à la gouvernance participative. Cette auteure propose un modèle de gouvernance participative en écotourisme qui pourrait permettre de développer un projet écotouristique « équilibré ». L'équilibre est impliqué entre les trois principaux paramètres qui concernent l'écotourisme, soit le développement régional, la démocratie et le développement durable. Le développement régional concerne, par exemple, la création d'emplois locaux à l'égard du projet écotouristique. La démocratie implique, par exemple, la mise en place de partenariats.

Le développement durable, qui nous concerne spécifiquement dans le cadre de ce projet de recherche, implique trois dimensions, soit la durabilité de la ressource, l'équité intergénérationnelle et la sensibilisation des individus à l'environnement. La durabilité de la ressource fait référence entre autres au maintien de l'intégrité de l'écosystème. Il s'agit de tenir compte de la capacité de support du milieu dans lequel le projet écotouristique est établi, par exemple en y proposant des aménagements adéquats. L'équité intergénérationnelle fait référence à l'importance d'assurer la pérennité de la ressource. Cela fait directement référence à la notion de patrimoine qui implique de conserver le milieu pour les générations à venir. Selon Lequin (2001), afin « d'assurer la pérennité de la ressource », il y a nécessité de sensibiliser les populations à l'importance de leur environnement afin de les responsabiliser face au patrimoine naturel et culturel de leur localité.

L'interprétation, l'éducation et les loisirs scientifiques sont les moyens par excellence pour parvenir à faire cette sensibilisation. Selon Tourisme Québec (2002), l'interprétation est le moyen le plus utilisé pour faire de l'éducation relative au milieu visité. Pour Ribeyron (1990, p. 15), l'interprétation vise à « communiquer au public la valeur et la signification du patrimoine naturel et culturel d'un lieu, en impliquant directement l'individu dans divers contextes en vue de le rendre conscient de la place qu'il occupe dans l'environnement ».

Pour l'Association québécoise d'interprétation du patrimoine l'interprétation est un :

Processus de traduction qui consiste à sensibiliser un public en situation au sens profond d'une réalité et de ses liens cachés avec l'être humain. Sa démarche privilégie une forme vécue et descriptive de la connaissance, plutôt qu'une forme rigoureusement rationnelle (Association québécoise d'interprétation du patrimoine, 2000, cité par Tourisme Québec, 2002, p. 49)

La mise en valeur des paysages, à titre de géosites, peut faire l'objet d'appropriation à des fins de conservation, voire de « patrimonialisation ». Cette reconnaissance du patrimoine géologique et géomorphologique passe par le biais de la sensibilisation, favorisée par l'interprétation, qui mène à une meilleure connaissance du milieu visité. En effet, selon Schroeder (2005, p. 6), « connaître nous pousse à toujours savoir plus, rendant ainsi plus intelligible le monde qui nous entoure; ce qui, idéalement devrait nous amener à conduire nos affaires d'une manière concertée, c'est-à-dire à faire bonne politique ». Dans le cas de ce projet de recherche, connaître l'héritage de la Terre nous amène à faire « bonne politique », c'est-à-dire à conserver cette dernière pour les générations futures. La possibilité de mettre en valeur et de conserver le patrimoine géologique et géomorphologique correspond, tel que l'avons vu, à la notion de géosite qui peut s'inscrire à l'intérieur d'un projet de développement écotouristique. En effet, les géosites ont aussi pour finalité la protection du patrimoine naturel par le biais de la transmission d'un savoir y étant rattaché.

#### 1.3.4.2 Application de la notion d'écotourisme au Québec

En 1999, plus de cinq millions de Québécois ont participé, dans le cadre de leurs loisirs, à des activités liées à la nature (canot-camping, cyclo-tourisme, randonnée pédestre et autres; Tourisme Québec, 2002). Cet engouement pour la nature a pressé certains organismes tel qu'Aventure Écotourisme Québec (2005), un regroupement ayant pour mission de défendre, représenter et promouvoir les intérêts des producteurs professionnels en tourisme d'aventure et en écotourisme du Québec, à mettre en place le code « Sans Trace » des bonnes pratiques de l'écotourisme. Toutefois, selon Tourisme Québec (2002), seulement 9,3 % des producteurs québécois limitent leurs offres à des produits d'écotourisme alors que 67,5 % offrent aussi des expériences touristiques liés à des activités d'aventure. Or, dans ces dernières, on mise moins sur les contenus éducatifs. Si nous voulons atteindre un développement touristique qui correspond à celui de l'écotourisme, il reste donc beaucoup à faire.

L'étendue même du territoire québécois, sa diversité naturelle, culturelle et ses multiples saisons, procurent de nombreuses opportunités pour la pratique de l'écotourisme. Ce sont toutefois les réseaux de parcs (ex : SEPAQ), réserves et zec qui constituent les meilleurs moyens de promotion de l'écotourisme, puisqu'ils incitent à la conservation de la nature en mettant en valeur leur patrimoine naturel. Ils constituent ainsi des pôles écotouristiques influents pouvant amener d'autres pôles touristiques du même type à se développer. Le Sentier national du Québec est appelé à jouer un rôle important au chapitre de l'offre de produits écotouristiques, puisqu'il relie ces différents parcs et réserves (Couture, 2002b; Tourisme Québec, 2002). Le Sentier national du Québec dans les municipalités de Labelle et de La Conception doit être complété. Sa caractérisation du point de vue de son patrimoine géologique et géomorphologique n'a pas été faite. La première étape consiste donc à faire l'inventaire des géosites potentiels qui pourraient permettre de répondre au volet éducatif de l'écotourisme. L'implication locale des populations dans ce projet écotouristique n'a pas fait l'objet d'évaluation et ne constitue pas le « cœur » du présent projet, mais quelques propositions en fonction des constats effectués lors des entrevues réalisées avec les gens de la localité sont toutefois soumises en Chapitre V.



#### 1.4 Pertinence géographique du projet de recherche

Nous avons vu que l'analyse du paysage est intégrée à la pratique de la géographie. L'étude du rapport Homme-Nature, dont le paysage en constitue l'interface, est prédominante en géographie (Vanier, 2001). Le présent projet de recherche nécessite une analyse du paysage qui va permettre de définir des portions de ce dernier qui présente des caractéristiques géologiques et géomorphologiques homogènes, soit les géosites. Ces portions de paysage représentent une partie du Bouclier canadien selon différents niveaux de perception. Les géosites ont été identifiés, évalués et enfin sélectionnés en fonction d'une méthode d'analyse propre à la géographie physique. En effet, cette dernière est une science qui permet de distinguer les caractéristiques géologiques et géomorphologiques du territoire en tenant compte des échelles d'analyse. Pelliser et *al.* (1976) indiquent que ce sont les géographes physiciens qui ont mis en place un nouveau modèle d'organisation hiérarchique des paysages. Ce modèle définit chaque unité de paysage par son autonomie de fonctionnement, qui s'organise selon une hiérarchie d'échelles spatiales. Cette hiérarchie peut être saisie par le biais d'un outil propre au géographe, la cartographie. Les systèmes d'information géographique permettent, en effet, de faciliter la combinaison de toutes les couches qui composent le paysage (ex : le réseau hydrographique, le relief et les ensembles lithologiques) afin de comprendre les liens entre chacune de ces composantes. La compréhension de ce qui constitue le relief du Bouclier canadien relève en fait de l'ensemble de ces variables, tel que nous le verrons dans le chapitre suivant (II).

Selon Vanier (2001), le géographe a pour rôle de faire une analyse complète d'une situation en faisant l'état des lieux afin d'en comprendre l'organisation. Il peut, à la suite de cette analyse proposer des recommandations. Il cherche en général à avoir une perception globale de l'ensemble de la structure ou organisation sociale afin de bien positionner son étude. Dans le cadre de ce projet de recherche, ces recommandations prennent la forme de propositions de géosites et de thématiques qui tiennent compte principalement des caractéristiques physiques du territoire. Ces propositions s'intègrent dans un processus de développement écotouristique du Sentier national du Québec.

## CHAPITRE II

### CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DU TERRITOIRE

L'objectif de ce chapitre est de présenter les caractéristiques géologiques et géomorphologiques du territoire à l'étude en fonction de différentes échelles de perception.

#### **2.1 Le cadre écologique de référence**

Avec l'identification de géosites, nous visons à mettre en valeur le patrimoine géologique des paysages du Sentier national des Laurentides. Nous désirons ainsi favoriser l'interprétation (à des fins écotouristiques) des paysages du point de vue de la géologie et de la géomorphologie et ce à différentes échelles de perception. Tel que vu en chapitre I, nous nous servons du cadre écologique de référence (CER) pour proposer différents niveaux de perception du territoire, soit de l'échelle de la province ( $< 1 : 1\,000\,000$ ) au faciès topographique ( $> 1 : 5\,000$ ). Cependant, nous avons modifié le CER proposé par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs afin de l'adapter à la représentation des caractéristiques géologiques et géomorphologiques du territoire à l'étude. Nous avons ainsi retenu quatre niveaux d'échelle de perception, soit de l'échelle continentale à l'échelle micro-locale. Les entités identifiées à l'échelle micro-locale, le long du sentier, peuvent ainsi être mises en lien avec d'autres échelles de perception, ce qui permet d'extrapoler l'interprétation des caractéristiques géologiques et géomorphologiques à l'ensemble de la région.

Nous présentons, dans le tableau 2.1, ces différents niveaux d'échelle ainsi que les facteurs génétiques prépondérants et les exemples relatifs au terrain étudié.

Tableau 2.1  
Échelles de perception relative du territoire des municipalités de Labelle et de La Conception

Niveau	Échelle d'analyse (Taille des entités)	Facteurs génétiques prépondérant	Exemples propres au terrain d'étude
<b>Continental</b> Laurentides méridionales : Province géologique du Grenville	< 1 : 1 000 000 (100 000 km <sup>2</sup> )	Tectonique des plaques  Glaciation et déglaciation continentale	<b>Géologique</b> : orogène grenvillien  <b>Géomorphologique</b> : Inlandsis laurentidien
<b>Régional</b>	1 : 250 000 (100 km <sup>2</sup> )	Géologie régionale  Grands ensembles rocheux et unités géomorphologiques majeures	<b>Géologique</b> : terrane de Morin et de Mont-Laurier, zone de cisaillement de Labelle-Kinonge, batholite de l'anorthosite de Morin  <b>Géomorphologique</b> : invasion de la Mer de Champlain, drumlin, Moraine de St-Narcisse, delta marin de la rivière Rouge.
<b>Local</b>	1 : 50 000 (10 km <sup>2</sup> )	Cellule de la structure du socle et unités géomorphologiques locales	<b>Géologique</b> : massif du Mont-Tremblant, intrusion de mangérite; faille du lac des Trois-Montagnes  <b>Géomorphologique</b> : roche moutonnée, esker, épandage fluvioglaciaire, terrasses de la rivière Rouge.
<b>Micro-local</b>	> 1 : 5 000 (0.01km <sup>2</sup> à 1 km <sup>2</sup> )	Micro-structure	<b>Géomorphologique</b> : stries glaciaires, cannelures, roche moutonnée, kettle, petit lac perché, milieu humide.  <b>Géologique</b> : crête rocheuse, paroi rocheuse

Modifié de MDDEP, 2006b

### 2.1.1 Caractéristiques lithologiques du terrain à l'étude de l'échelle de la province du Québec (< 1 : 1 000 000) à l'échelle micro-locale (> 1 : 5 000)

La région étudiée est située sur le Bouclier canadien et plus spécifiquement dans la province géologique du Grenville (figure 2.1). La formation de la Province de Grenville est d'âge Protérozoïque (figure 2.2).

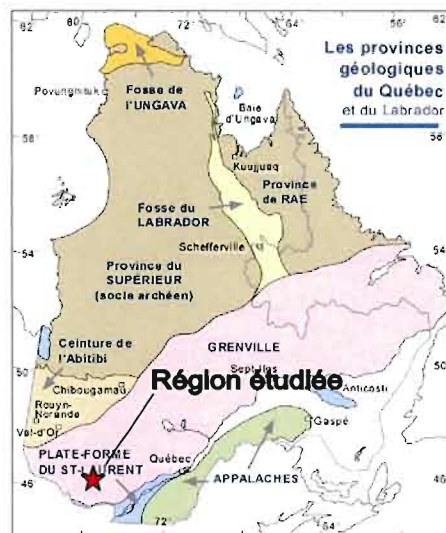


Figure 2.1 : Les provinces géologiques du Québec et du Labrador.  
(Source : Bourque 2006)

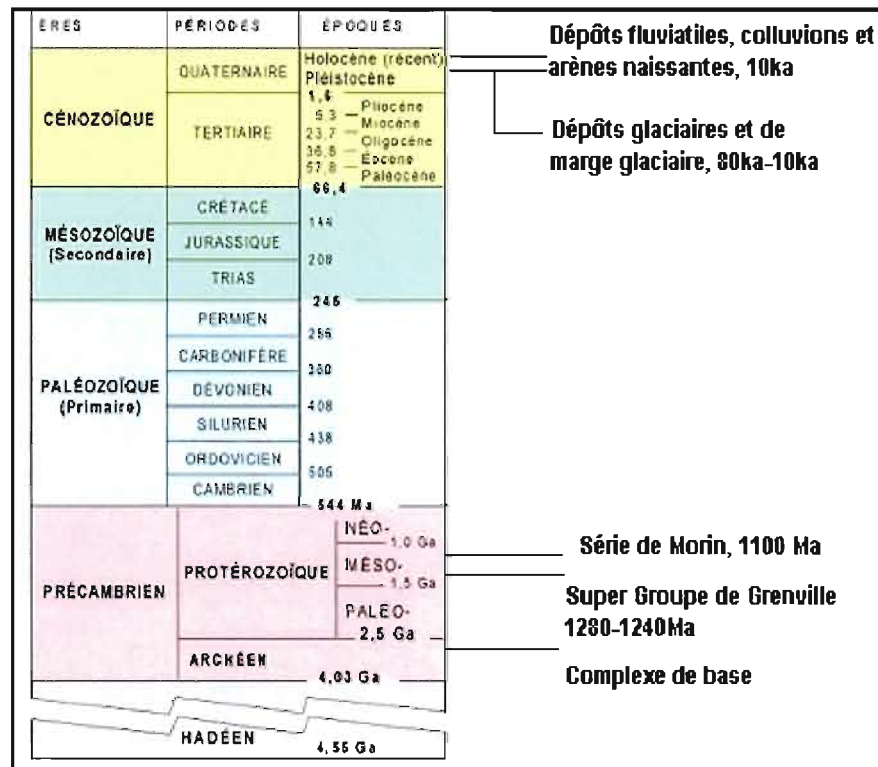


Figure 2.2 : Lithostratigraphie du sud-est du Bouclier canadien au nord de Montréal. (Modifiée de Bourque (2006); Bouchard et *al*, inédit)

Le Bouclier canadien se compose de roches métamorphiques pré-tectoniques, qui constituent le complexe de base, composées principalement de gneiss granitique (Wynne-Edwards et Gregory, 1966). Les roches sédimentaires du Super-Groupe de Grenville (Série de Grenville) se sont mises en place sur le complexe de base, au Protérozoïque. Ces roches sont représentées par des gneiss à biotites, des quartzites et des marbres (Wynne-Edwards et Gregory, 1966). La fermeture progressive des océans entre les noyaux archéens de 1,5 Ga à 1,3 Ga, a ensuite contribué à la fragmentation du proto-continent nord-américain et a entraîné la formation de fractures et la montée de magma mettant en place des intrusions d'anorthosites, de dykes de diabases et de champ de rhyolites (Landry et Mercier, 1992).

Les roches formées lors de cet épisode constituent des roches intrusives pré-tectoniques comprenant entre autres le gabbro, le méta-gabbro, l'anorthosite et la mangérite. Certaines de ces roches comportent des inclusions métasédimentaires (xénolites et autolites ; Wynne-Edwards et Gregory, 1966). La collision (orogène) entre le bouclier nord-américain et le bouclier sud-américain, vers 1,1 Ga, a entraîné la formation de la chaîne de montagne du Grenville que les géologues pensent être d'altitude équivalente à celle de l'Himalaya (Landry et Mercier, 1992). Aujourd'hui, à cause du phénomène d'érosion, il ne reste de cette chaîne de montagne que ses racines. Les roches ont la particularité d'être fortement métamorphisées et plissées, étant donné le fort gradient thermique et lithostatique causé par de très fortes pressions que le continent a dû subir sous le poids de cette chaîne de montagne précambrienne (Landry et Mercier, 1992). Les groupements de roches tectoniques tardives et syntectoniques, identifiés par Wynne-Edwards et Gregory (1966), sont la migmatite, le granite rose, la biotite, la syénite et la pegmatite. Des diabases d'intrusion post-tectonique y sont également reconnues. Des roches sédimentaires se sont par la suite déposées au Paléozoïque, suivies des dépôts glaciaires et fluviaux au Cénozoïque (figure 2.2). Les dépôts grenvilliens, paléozoïques et cénozoïques sont séparés par des lacunes stratigraphiques qui témoignent de longues périodes d'érosion qui sont responsables de la morphologie actuelle des Laurentides.

Les différents événements tectoniques qui ont mis en place cette chaîne de montagne ont amené les géologues à proposer des divisions géologiques de la province du Grenville. Selon Hocq (1994), ces divisions ont été au départ établies par Wynne-Edwards (1966) et par la suite modifiées par River et *al.* (1989). La reconnaissance des failles et des roches d'âges pré-grenvillienne (Archéen) ont permis à Rivers et *al.* (1989) de déterminer trois zones tectoniques majeures qui subdivisent la Province de Grenville, soit : autochtone (sans orogène), parautochtone (zone tampon), allochtone (zone orogénique, monocyclique et polycyclique) (Rivers et Chown 1986, cité par Hocq, 1994, figure 2.3). La région étudiée est située dans l'allochtone monocyclique (zone qui a subi l'orogène grenvillien).

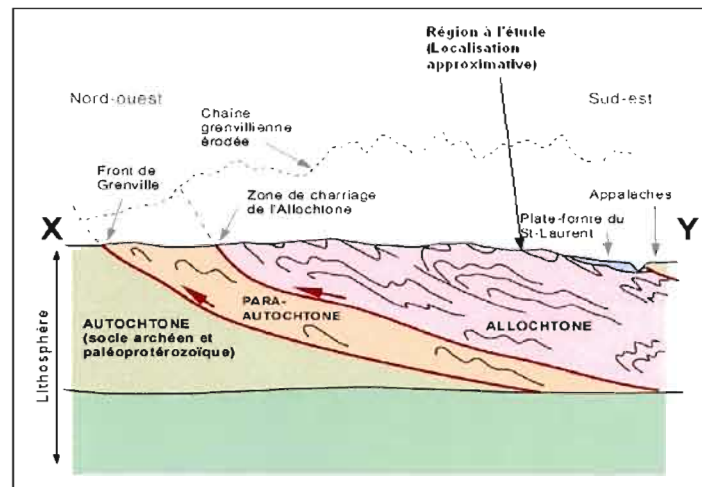


Figure 2.3 : Grandes divisions tectoniques de la province géologique du Grenville.  
(Source : Bourque, 2006)

Les grands ensembles de roches de la province géologique du Grenville peuvent être subdivisés en de plus petites unités qui permettent d'expliquer les différentes étapes de l'orogène Grenvillien. À l'échelle de la région (1 : 250 000), dans la zone allochtone monocyclique, nous retrouvons les terranes de Mont-Laurier et de Morin (figure 2.4). Le terrain de Mont-Laurier est constitué de sédiments carbonatés et détritiques (quartzite impur, quartzite, pélite, semi-pélite) de plate-forme et de bandes d'amphibolites contenant des filons-couches de gabbros et des intrusions de granitoïde divers (ex : roches ultrapotassiques ; (Hocq, 1994). Le terrain de Morin, pour sa part, est constitué d'un massif d'anorthosite à andésine insérée dans une couverture de gneiss aux faciès des granulites (Schrijver, 1975, cité par Hocq, 1994).

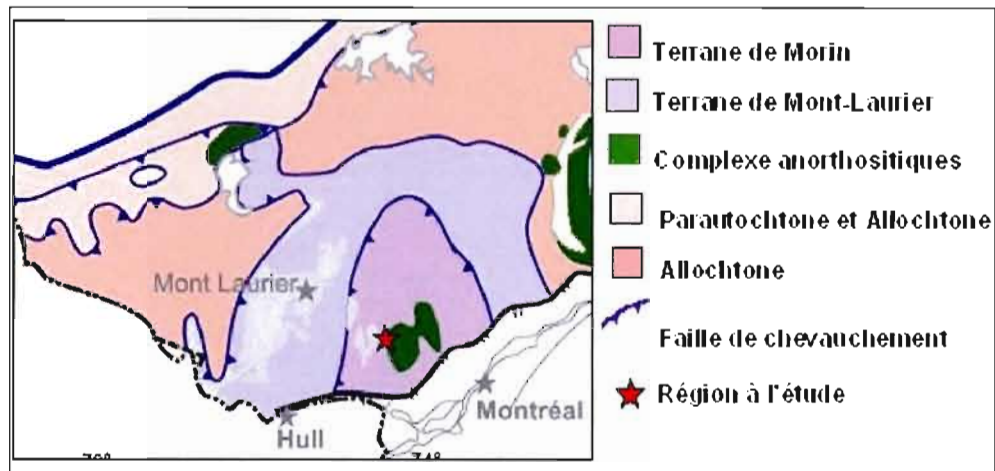


Figure 2.4: Terranes de Morin et de Mont-Laurier.  
(Modifiée de Perrault et Moukhsil, 2004)

Les terranes de Mont-Laurier et de Morin sont séparées par un important pli en forme de « S », la zone de cisaillement de Labelle-Kinonge (figure 2.5). Elle est de décrochement inverse, inclinée vers l'est, et est située entre la rivière des Outaouais et le secteur nord de Labelle (Martignole, et Corriveau, 1991). Cette zone succède à la juxtaposition (faille de chevauchement) des terranes, résultat des mouvements tectonique lors de l'orogène grenvillien (Hocq, 1994). À l'est du pli, les roches sont majoritairement d'origine plutonique, tandis qu'à l'ouest de cette dernière, elles sont d'origine métasédimentaire avec deux plutons de 15 km<sup>2</sup> et quelques sills de gabbros (Martignole et Corriveau, 1991).



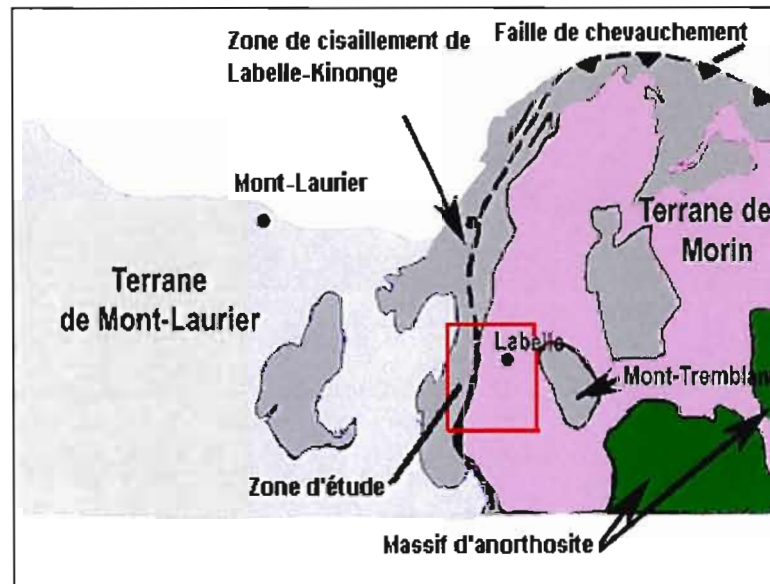
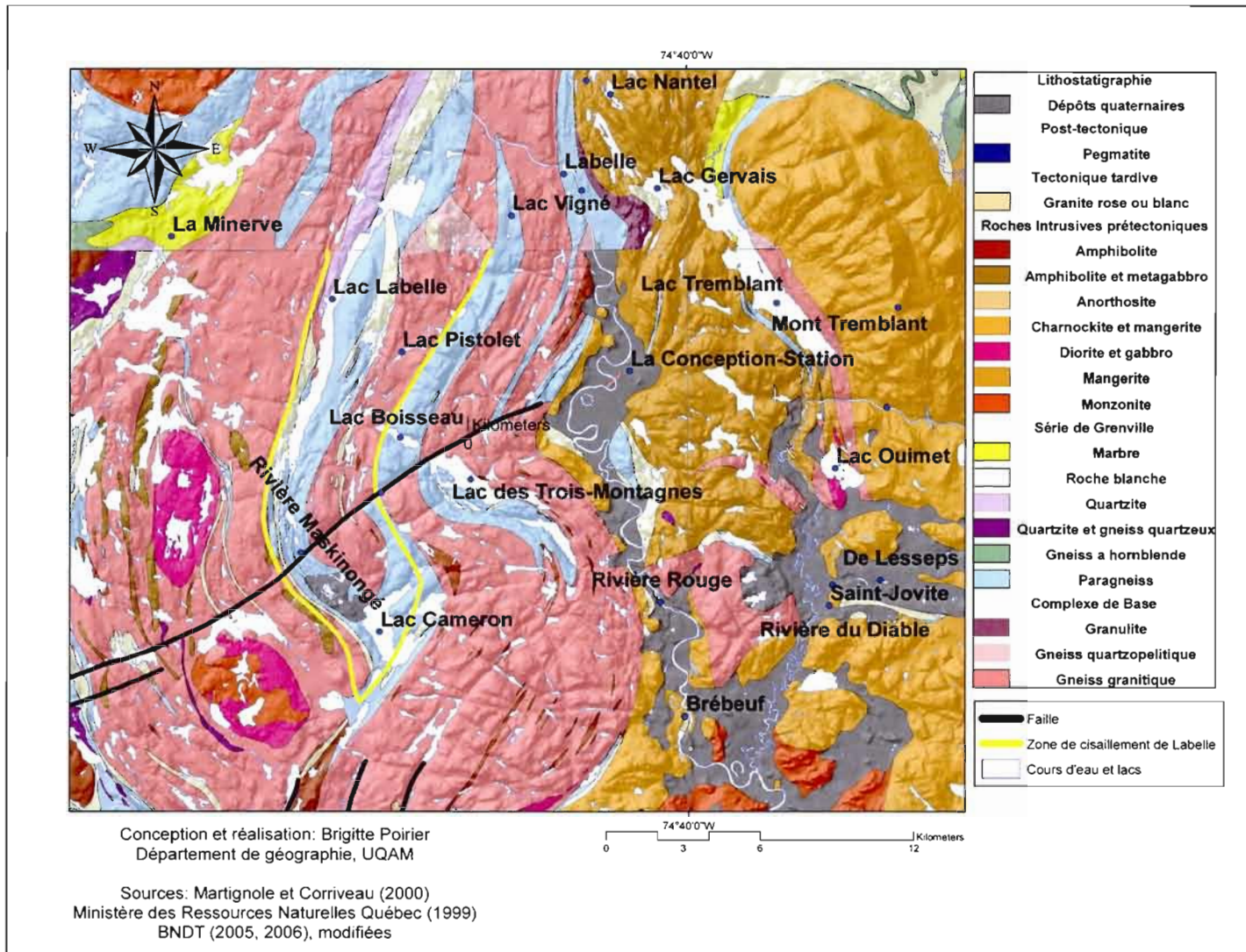


Figure 2.5 : Zone de cisaillement de Labelle-Kinngog.  
Modifiée de Martignole et *al.*, (2006)

À l'échelle locale (1 : 50 000), les principales entités géologiques observables sont une partie du massif du Mont-Tremblant, une section de l'auréole de métamorphisme du batholite de Morin (mangérite et charnockite) et la faille du lac des Trois-Montagnes (figure 2.6). Cette dernière résulte du pli de Labelle-Kinngog (Martignole et Corriveau, 1991). La faille qui lui est perpendiculaire est senestre, créant une zone d'altitude plus élevée au nord qu'au sud de cette dernière. L'auréole de métamorphisme, composée de charnockite et de mangérite, résulte du métamorphisme de contact entre la roche en place lors de l'intrusion du batholite de Morin (Martignole et Corriveau, 1991). Elle est orientée vers le nord et se présente sous forme d'une masse allongée concordante avec les gneiss (Katz, 1973). Le massif du Mont-Tremblant, sommet le plus élevé de la région, est constitué de charnockite et de mangérite (Martignole et Corriveau, 2000 et MRN, 1999). À (< 1 : 5 000), les entités géologiques sont illustrées par des affleurements rocheux sur lesquels des dykes, des veines et des fractures sont observables.

Figure 2.6 : Géologie du substratum des municipalités de Labelle et de La Conception.



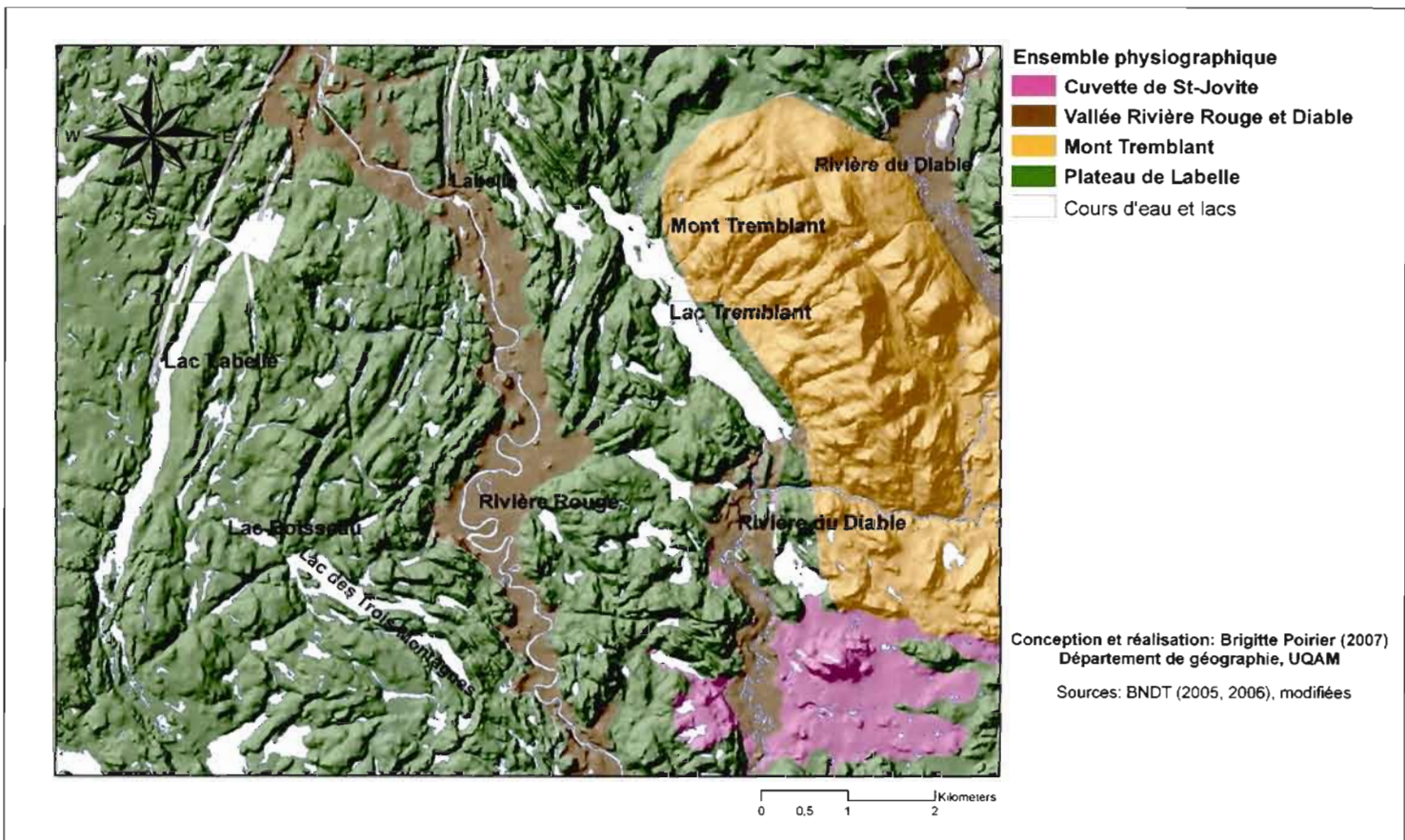
## 2.2 La morphologie du Bouclier canadien : tectonique et érosion

Les ensembles physiographiques qui marquent la région à l'étude sont le plateau de Labelle, la dépression de la rivière Rouge, le Mont-Tremblant et la cuvette de St-Jovite (figure 2.7). Le plateau de Labelle est composé d'un ensemble de collines dont les altitudes varient de 100 à 500 mètres. Il est disséqué par plusieurs dépressions occupées par des lacs et des cours d'eau, dont la vallée de la rivière Rouge, ainsi que par des fractures et des failles. La vallée de la rivière Rouge présente un fond large de plus de deux kilomètres par endroits où y méandre la rivière. Le Mont-Tremblant se distingue du plateau de Labelle par son altitude qui est la plus élevée, soit de 1000 mètres. La cuvette de St-Jovite est localisée au sud du Mont-Tremblant. Son relief est plat et tranche avec le relief montueux de la région. Elle atteint par endroit moins de 275 mètres d'altitude.

Les principaux réseaux hydrographiques de la région à l'étude, soit la rivière Rouge et la rivière du Diable, s'écoulent du nord au sud et confluent avant de se jeter dans la rivière des Outaouais. Les principaux lacs de la région sont les lacs Labelle, Tremblant, Trois-Montagnes et Boisseau. Le réseau hydrographique désordonné et le relief accidenté de la région sont les deux aspects les plus caractéristiques de cette partie du Bouclier canadien. Laverdière et Courtemanche (1959) parlent du tracé en baïonnette de la rivière du Diable, orienté par la structure du socle (failles et fractures). Par ailleurs, l'influence des intrusions d'anorthosites confèrent aux réseaux hydrographiques un tracé orthogonal (ou rectangulaire) marqués par des coudes à angles droits (Bouchard et *al.* Inédit ; Bouchard et *al.*, 1985). En amont, les rivières Rouge et du Diable sont ainsi contrôlées par la structure du socle, tandis qu'en aval, elles méandrent dans des matériaux meubles entre les terrasses fluviales.



Figure 2.7 : Les ensembles physiographiques locaux.



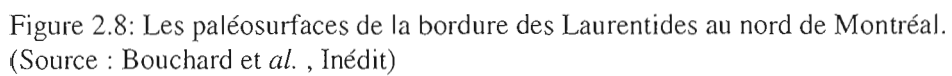
Le relief de la région étudiée est le résultat de deux principaux facteurs, soit la nature de la lithologie jumelée aux processus d'érosion. À l'échelle de la Province du Grenville ( $< 1 : 1\,000\,000$ ), l'idée première amenée afin d'expliquer le relief collinéen était l'érosion cyclique, tel que rapportée par Davis (1899), Blanchard (1947) et Osborne (1936). C'est-à-dire que le relief évolue de manière cyclique, partant d'un relief jeune (non érodé) vers un relief de pénéplaine (quasiment plat) qui se renouvelle par la suite d'autres événements géologiques (ex : orogène). La pénéplaine comporterait des monadnocks, formes d'érosion résiduelle formant les reliefs les plus élevés (ex : Mont-Tremblant), qui auraient échappé à cet aplanissement. Cependant, l'idée de pénéplaine a été réfutée par Clark (1952 cité par Laverdière et Courtemanche, 1959). Le phénomène d'érosion différentielle ne serait pas suffisant afin d'expliquer les différentes élévations observées pour le relief au sein d'une même lithologie. Par exemple, le gneiss granitique constitue à la fois le substrat de certains sommets mais également de certaines dépressions (Laverdière et Courtemanche, 1961 et Bouchard et *al.*, Inédit).

La compréhension de la morphogenèse du Bouclier canadien implique donc autant la géomorphologie structurale que la géomorphologie climatique. Les phénomènes d'érosion et la tectonique doivent ainsi être pris en compte afin de comprendre le relief actuel (Peulvast, Vanney, 2001). En effet, la tectonique cassante pourrait constituer une explication possible de ces différences en élévation (Laverdière et Courtemanche, 1959, Bouchard et *al.*, 1985). Dans la région à l'étude, à l'échelle locale ( $1 : 50\,000$ ), la faille du lac des Trois-Montagnes comporterait des évidences d'une déformation cassante par la présence de brèches. Les failles et fractures ont ainsi été accompagnées d'une forte mylonitisation (Martignole et Corriveau, 1991).

### 2.2.1 L'évolution pré-Quaternaire du Bouclier canadien

La surface du Bouclier canadien a été en grande partie exhumée des roches paléozoïques qui la recouvraient. La surface actuelle résulte donc d'une évolution ancienne qui a débuté au Protérozoïque et qui s'est poursuivie au Paléozoïque (Bostock, 1963, p. 15). L'évolution géomorphologique des paysages du Bouclier canadien a été très peu étudiée au Canada. Selon Bouchard, et *al.* (inédit), seules quelques études effectuées dans l'Est canadien ont été réalisées, dont certaines indiquent que l'altération chimique a joué un rôle important dans son évolution. Bouchard, et *al.* (inédit) ont étudié plus spécifiquement l'évolution des reliefs sur la bordure sud-est du Bouclier canadien, au nord de Montréal, de St-Jérôme à Mont-Tremblant. Ils rapportent que le continent nord-américain a possiblement été affecté au Tertiaire par un climat de type tropical, chaud et humide (Frake, 1979 ; Parry, 1963, cités par Bouchard et *al.* inédit). Cela aurait favorisé l'altération chimique des roches en place à l'ère post-début du Crétacé-Cénozoïque et contribué à la morphogénèse du Bouclier canadien telle que nous la connaissons aujourd'hui. À l'échelle locale et micro-locale, il n'y a pas énormément d'indices morphoclimatiques de la période du Tertiaire reconnus dans la région étudiée. Seulement quelques arènes ont été découvertes dans des calcaires cristallins (Bouchard et *al.*, Indébit). Il est toutefois possible d'observer des formes d'exfoliations de type « pain de sucre » dans l'enveloppe charnochitike (jonutite) (Peulvast et Vanney, 2001).

La tectonique des plaques, jumelée aux conditions climatiques, a contribué au cours du paléozoïque, à modifier le relief du Bouclier canadien. Deux surfaces d'érosion, présentant un relief distinct, ont été identifiées dans les Laurentides méridionales au sud-ouest du Québec (figure 2.8). La surface I, dans le secteur de St-Jérôme (Laurentides montréalaise), aurait été soulevée entre 955 Ma et la fin du Paléozoïque (250Ma), et arasée en surface d'érosion très évoluée. C'est seulement sur cette surface que des roches datant de l'Ordovicien ont été retrouvées. La région aurait connu par la suite des phases de dénudation et d'altération au cours du Mésosoïque. La surface II, postérieure à la surface I, est composée, quant à elle, d'un plateau intérieur (plateau central, incluant le plateau de Labelle) au nord-ouest du Mont-Tremblant. Au sud-est de ce dernier, le relief est plutôt collinéen.



### 2.2.2 L'érosion glaciaire du Quaternaire

Le Quaternaire débute il y a 1.6 Ma. Durant cette période, il y a eu possiblement plus de 21 cycles glaciaires / interglaciaires (Benn et Evans, 1998). Nous n'avons cependant de preuve stratigraphique et géomorphologique que de quatre cycles, soit le Nebraska /Aftonien, Kansien/Yarmouthien, Illinoien/Sangamonien, Wisconsinien/aujourd'hui. La figure 2.9 présente ces différentes périodes.

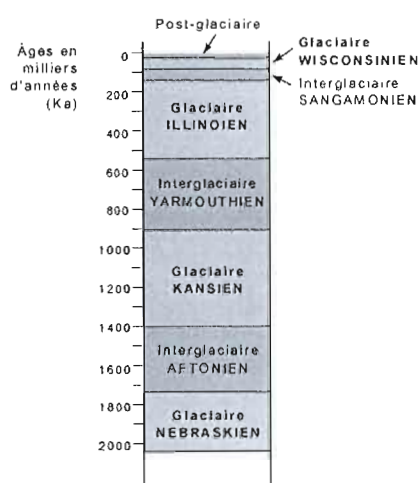


Figure 2.9 : Principaux événements glaciaires et interglaciaires du Quaternaire.  
(Source : Bourque, 2006)



### 2.2.2.1 La période glaciaire : l'Inlandsis laurentidien

Le relief des Laurentides s'explique d'abord par la structure géologique du socle, mais également par l'érosion produite lors du passage des glaciers continentaux au cours du dernier 1,6 Ma, soit durant la période Quaternaire. Dans cette section, nous présenterons une synthèse des principales étapes de la dernière glaciation survenue au Wisconsinien supérieur, dans la région des Grands lacs et du Bassin du St-Laurent, selon les différentes échelles de perception, soit de l'échelle du continent  $< 1 : 1\,000\,000$  à l'échelle micro-locale.

À l'échelle du continent nord-américain, l'Inlandsis laurentidien a atteint son maximum glaciaire vers le Wisconsinien supérieur (18 ka avant aujourd'hui; figure 2.10). Cette calotte glaciaire d'envergure continentale couvrait la majeure partie de l'Amérique du Nord. Elle était composée de trois dômes de glaces interdépendants, soit celui du Labrador, de Keewatin et de Baffin. Le secteur du Labrador orientait les écoulements glaciaires vers l'ouest et l'est de la baie d'Hudson, vers le Golfe du St-Laurent et l'Atlantique, du golf du Maine aux Grands Lacs (Dyke et Prest, 1987).

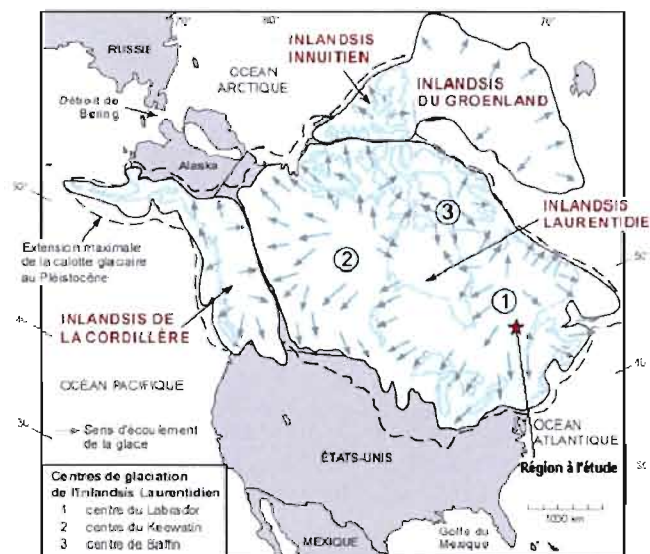


Figure 2.10: Inlandsis laurentidien et ses trois centres de glaciation  
(Source : Bourque, 2006, d'après Dyke et Prest, 1997)

À l'échelle locale (1 : 50 000), l'épaisseur des glaces a possiblement atteint une élévation de 1000 mètres, soit recouvrant le Mont-Tremblant, sommet le plus haut de la région (Blanchard, 1947, cité par Laverdière et Courtemanche, 1959). Selon Blanchard (1938), le comportement glaciaire dans la région des Laurentides entourant le massif du Mont-Tremblant était celui de glaciers de vallée (figure 2.11). La glace s'est installée sur le plateau des Laurentides et a contribué à alimenter de petits appareils glaciaires (langue glaciaires) qui ont surcreusé les vallées. Selon Lamothe (1977), la déglaciation locale adoptait plutôt un comportement d'une calotte continentale, telle que le proposait Parry (1963), mais subissait toutefois l'impact de la topographie sur sa canalisation. L'écoulement glaciaire a été influencé par la structure du socle et de ces nombreux obstacles, dont le Mont Tremblant, ce qui explique l'orientation NNO-SSE des vallées de la rivière Rouge et du Diable (Laverdière et Courtemanche, 1959).

À l'échelle micro-locale, nous retrouvons quelques formes d'érosion glaciaire, vestiges du passage de l'inlandsis. Osborne (1936), cité par Laverdière et Courtemanche (1959), rapporte la présence de stries glaciaires et de roches moutonnées d'orientation S25°E (155°) au sommet du Mont Tremblant. Des stries glaciaires de même orientation ont également été retrouvées aux abords du lac Tremblant par Logan (1859, cité par Laverdière et Courtemanche, 1959). L'ensemble de ces entités nous donne l'indication, à l'échelle locale, de l'écoulement des glaces. Selon Lamothe (1977), l'inlandsis s'écoulait dans une direction dominante NO-SE, mais indiquait toutefois un sens de progression ONO-ESE dans la plaine de St-Jovite. Certaines formes d'érosion sont le résultat du surcreusement à la base du glacier. Selon Laverdière et Courtemanche (1965), certains lacs situés plus en altitude, tel que le lac à l'Ours (au sud-est du lac Tremblant), constituent des lacs perchés (échelle micro-locale à locale) probablement formés par surcreusement glaciaire.



Le surcreusement des vallées a par ailleurs contribué à la mise en place, au fond de ces dernières, de formes résiduelles (monadnock) nommées « pain-de-sucre » (échelle locale) qui sont des collines à versants abrupts (Laverdière et Courtemanche, 1965). Les faiblesses du socle, soit les failles et fractures, ont contribué à fragiliser la roche en place et à faciliter le débitage de cette dernière à la base du glacier. Les principaux dépôts superficiels produits lors du passage de la calotte sur la région à l'étude sont le till de fond et de nombreux blocs, dont certains sont des blocs erratiques. La majorité de la région à l'étude est recouverte d'une couverture discontinue de till qui se répartit tant sur les collines que dans les dépressions.

### **2.2.2.2 La déglaciation**

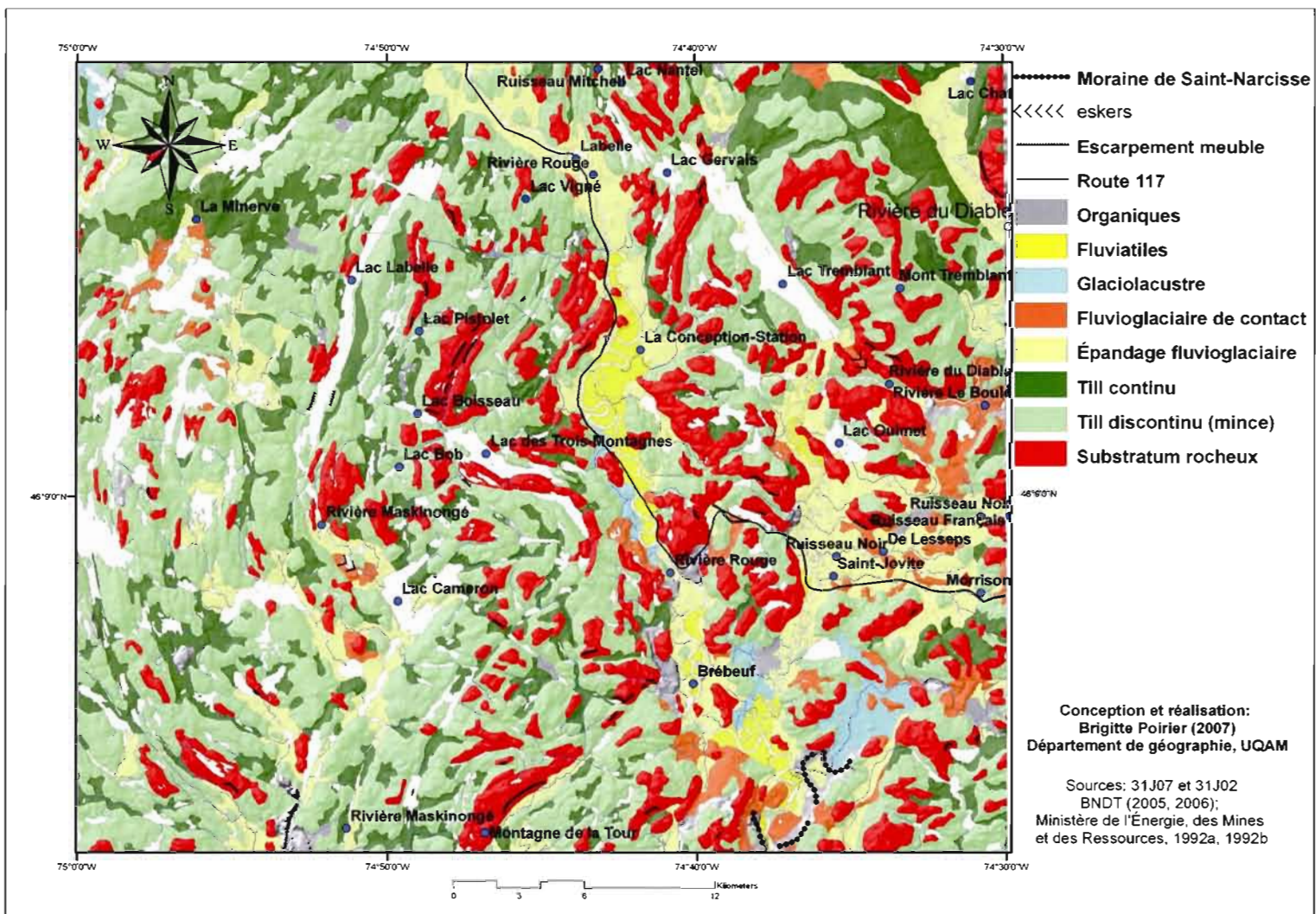
La déglaciation de la région à l'étude débute vers 10.5 ka BP (Dyke et Prest, 1987). La marge glaciaire s'est stabilisée vers 10,8-10,5 ka selon Pagé (1977) ou 10,9  $^{14}\text{C}$  BP selon des datations récentes (Occhietti et Richard, 2003), entraînant la formation de la Moraine de Saint-Narcisse (figure 2.11). Le recul de la marge glaciaire a été associé aux interstades qu'a connu le tardiglaciaire, soit du Bölling et de l'Alleröd. C'est d'ailleurs durant une partie de l'Alleröd, soit vers 10,8 ka  $^{14}\text{C}$  BP, que le continent, abaissé sous le niveau de la mer, a connu l'invasion marine de la Mer de Champlain (Occhietti et Richard, 2003). La limite marine atteinte par cette mer post-glaciaire dans la région étudiée était de 235 m (Lamothe, 1977) ou de 250 m (Prichonnet, 1987).

La déglaciation se caractérise par la mise en place de plusieurs types de dépôts reliés à la fonte de la calotte. La séquence stratigraphique habituelle des dépôts des plus anciens au plus récents sont : tills d'ablation, fluvioglaciaires, marins et glacio-lacustres. À l'échelle locale, les principaux auteurs ayant contribué à augmenter le savoir sur la mise en place des dépôts superficiels de la région à l'étude sont Laverdière et Courtemanche (1959, 1961 et 1965) qui ont présenté, en trois parties, la géomorphologie glaciaire de la région de Tremblant. Dans les deux dernières parties, ces derniers abordent les épisodes de mise en place des dépôts superficiels de St-Faustin et de St-Jovite en traitant, entre autres, des séquences lacustres.

Plus tard, Lamothe (1977) s'intéresse aux fluctuations mineures du système morainique de Saint-Narcisse et à son impact sur la mise en place des dépôts dans la région de St-Jovite et de St-Faustin, au sud de la région à l'étude. D'autres auteurs dont Macpherson et Parry (1964) et Prichonnet, (1977, 1987) s'intéressent également à ce système morainique. La Moraine de Saint-Narcisse, au sud de la région étudiée, se présente sous la forme de crêtes mineures (Macpherson et Parry, 1964; figure 2.12). Des trames de till indiquent une orientation NO-SE (Lamothe, 1977) tout comme celle des stries glaciaires. Sa mise en place semble avoir été contrôlée par le relief puisqu'elle se localise sur la limite de la ligne de partage des eaux. Les crêtes mineures se sont ainsi mieux développées aux intersections des grandes vallées (Prichonnet, 1977). Plusieurs de ces crêtes ont été observées dans la plaine de St-Jovite (Laverdière et Courtemanche, 1961). Des phénomènes de poussées, qui ont eu lieu vers la fin de l'épisode de Saint-Narcisse, peuvent expliquer la présence de ces différents cordons morainiques au sud de la région à l'étude, soit à Brébeuf et près d'Arundel (Prichonnet, 1977). Pour sa part, Pagé (1977) et Lamothe (1977) indiquent que la mise en place de ces cordons morainiques, à la hauteur de St-Émilie-de-l'Énergie et de St-Jean-de-Matha, au sud-est du terrain à l'étude, est le résultat, non pas d'une réavancée importante (Denis, 1974, cité par Pagé, 1977), mais le produit de lobations mineures du front glaciaire.



Figure 2.12 : Carte des dépôts superficiels des municipalités de Labelle et de la Conception.



Lors de la déglaciation de la région, des dépôts fluvioglaciaires se sont accumulés dans le fond des vallées, ce qui explique leur topographie plane. Nous retrouvons également des dépôts fluvioglaciaires de contact en amont de la Moraine de Saint-Narcisse (Lamothe, 1977). Une partie de ces dépôts constituent des eskers qui sont orientés parallèlement aux vallées dans lesquelles ils se trouvent (rivière Rouge et Diable ; Laverdière et Courtemanche, 1961). Les terrasses de kame, qui confèrent à la topographie une forme plane à versant abrupt ont été observées près de la rivière du Diable, au sud du Mont-Tremblant (Laverdière et Courtemanche, 1965). À l'échelle micro-locale, la force érosive de l'écoulement glaciaire et fluvioglaciaire a permis la formation de cannelures, de marques en croissant et de stries sur le substratum rocheux (versant de la vallée du ruisseau Noir; Lamothe, 1977).

Le retrait progressif de la marge glaciaire a par la suite contribué à la mise en place de plusieurs lacs pro-glaciaires dans la région à l'étude. Le mécanisme de retenue de ces lacs était soit l'obturation du drainage par la glace ou la présence d'ombilics bloqués par des verrous rocheux et/ou des dépôts meubles telle que la Moraine de Saint-Narcisse (Laverdière et Courtemanche, 1961, 1965). Les écoulements fluvioglaciaires contribuaient à alimenter en sédiments ces lacs et ainsi à favoriser l'accumulation des dépôts glacio-lacustres. Laverdière et Courtemanche (1961) rapportent plusieurs exemples de lacs pro-glaciaires principalement au sud-est de la région à l'étude (ex : plaine de St-Jovite) et à l'est du Mont-Tremblant, dans la vallée de la Diable. Ils indiquent que dans la plaine de Saint-Jovite, deux lacs proglaciaires ont été retenus entre le front glaciaire et la Moraine de Saint-Narcisse, lors de son retrait progressif vers l'ouest. D'autres lacs proglaciaires se sont formés à la suite de la fonte de blocs de glace détachés de la masse de glace principale et ont été retenus par des verrous glaciaires. Par exemple, le lac glaciaire Morin a occupé une bonne partie de la vallée de la Diable, soit à l'emplacement des actuels lacs Monroe et du lac Chat. Lamothe (1977), pour sa part, indique qu'une partie de la séquence lacustre, au sud de la région à l'étude (aux environs du lac Quenouille), s'explique par la retenue des eaux par la Moraine de Saint-Narcisse. Le retrait progressif du glacier a entraîné l'abaissement des niveaux glaciolacustres (de 457 m à 267 m) et a permis la coalescence de plusieurs lacs proglaciaires, ce qui explique la présence de dépôts glaciolacustres. L'épaisseur des dépôts glaciolacustres varie selon la durée d'existence des lacs. Les faciès profond se caractérisent par des rythmites.

Ces derniers se localisent principalement le long des vallées (Lamothe, 1977). Une terrasse d'exondation avec rythmites a été identifiée au nord-ouest du Lac Supérieur (Laverdière et Courtemanche, 1965) dans la vallée de la Diable à l'emplacement d'un ancien lac d'obturation glaciaire, le lac Blanchard. Selon Prichonnet (1987), la Mer de Champlain a contribué à la retenue des eaux glaciolacustre. Effectivement, à la confluence des rivières Rouge et de la Diable, à la latitude d'Arundel (sud de Brébeuf), il y a eu la formation d'un lac proglaciaire retenu par la Moraine de Saint-Narcisse durant plusieurs années. La Mer de Champlain, située au départ en aval de la moraine, a contribué au maintien du niveau d'eau de ce lac. Lors de l'exondation, le barrage morainique fut crevé par les eaux glaciolacustres (Prichonnet, 1987) impliquant l'invasion de la Mer de Champlain dans les vallées de la rivière Rouge et de la Diable.

La régression de la mer, suite au relèvement isostatique, a laissé en place plusieurs types de dépôts marins dont un delta au sud du lac Ouimet, dans la plaine de St-Jovite (Lamothe, 1977), ainsi qu'un autre à La Conception Station (Macpherson et Parry, 1964, figure 2.11). La présence de coquilles de *Portlandia arctica*, trouvées à 4 km au sud de la Moraine de Saint-Narcisse, prouve la présence de la Mer de Champlain et de sa capacité de retenue à cette altitude. De même, des terrasses d'accumulation littorale recouvrent des sédiments argileux le long de la vallée de la Diable, ce qui marque également la régression de la Mer de Champlain (Lamothe, 1977).

### 2.2.2.3 Post-glaciaire

La région a été complètement déglacée en 250 ans, soit entre 10,5 et 10,25 ka <sup>14</sup>C BP et l'Inlandsis laurentidien a disparu du continent nord-américain vers 5 ka <sup>14</sup>C BP (Dyke et Prest, 1987). Le retrait progressif du glacier a entraîné le relèvement isostatique du continent et favorisé l'abaissement du niveau de base des rivières Rouge et de la Diable et leur encaissement dans les dépôts meubles (fluvioglaciaires et deltaïques) ce qui a favorisé la formation de terrasses (Pagé, 1977). Les dépôts fluviaux se sont par la suite accumulés le long des plaines alluviales récentes ou actuelles.



Les sédiments organiques ont été les derniers dépôts à se mettre en place. Localement, l'accumulation de matières organiques dans des dépressions mal drainées a permis le développement de tourbières. Dans la région des Laurentides, la physionomie des tourbières est peu diversifiée se limitant aux bogs uniformes et aux fens uniformes et structurés généralement de faibles superficies (moins 1 km<sup>2</sup> en superficie ; Couillard et Grondin, 1986, p. 227-235). Le climat plus froid correspondant au Dryas a toutefois retardé de 2500 ans l'accumulation des sédiments organiques et ainsi la mise en place de la végétation dans le massif des Laurentides au nord de Québec (Lavoie et Richard, 2000). Gangloff (1973) a également mentionné ce retard dans le développement de la végétation au Québec méridional. Il explique cette situation par le développement d'un climat de type périglaciaire à la latitude d'Arundel au cours du tardiglaciaire, permettant la formation de formes périglaciaires (ex : pergélisol, thermokarsts, réseaux polygonaux, dépôts éoliens).

Le climat actuel, qui est de type subpolaire subhumide continental, présente des températures annuelles moyennes allant de 2.5 à 5.0°C (Robitaille et Saucier, 1998) qui contribuent certes à la poursuite de l'érosion. Effectivement, à l'échelle micro-locale, des phénomènes de cryoclastie et de bioclastie et dans une moindre mesure d'altération chimique existent au niveau de la roche à nue. L'altération chimique transforme ainsi les minéraux des roches en place, les rendant plus poreuses et perméables ce qui facilite une plus grande infiltration d'eau et permet au phénomène de cryoclastie d'entrer en action. L'eau gèle et contribue à l'éclatement et à la fissuration de la roche. Les racines des végétaux peuvent ensuite s'infiltrer à travers ces fissures et faciliter la désagrégation de la roche (Demangeot, 2000, p. 64-70).

### 2.3 Les mines, carrières et gravières dans les municipalités de Labelle, de La Conception et des environs

La Province du Grenville est réputée principalement pour ses mines d'ilménite et de fer. Elle possède également un potentiel d'exploitation pour l'uranium comme dans le bassin de Mont-Laurier. Enfin, les gîtes magmatiques de Ni-Cu (Co-EGP), soit de minerai avec teneur en nickel (Ni), cuivre (Cu), cobalt (Co) et d'éléments du groupe platine (EGP), pourraient être découverts près des grandes structures géologiques en bordure des intrusions d'anorthosite (Perrault et Moukhsil, 2004).

Dans la région à l'étude, il n'y a pas d'exploitation minière en cours. Seulement deux carrières de pierres architecturales de paragneiss, soit les Pierres naturelles Mitchell et les Pierres Naturelles Durand, sont en exploitation depuis les années 1980 (figure 2.13). Il s'agit d'un paragneiss granoblastique associé à la zone de cisaillement de Labelle-Kinonge. Il sert à la production de pierres décoratives, de pierres de maçonnerie et de moellons pour la construction de murets, de murs de soutien, de foyer et de patios (MRNF, 2007).

Dans le passé, quelques mines ont été exploitées et ont contribué à l'économie locale de la région. Une mine de grenat, située à Labelle, a été découverte et mis en exploitation dès 1927 par la *Labelle Nickel & Garnet Company*. Une mine de graphite localisée dans une falaise constituée de roches à calcosilicates/pegmatique au lac Gervais, a été exploitée dès 1907, et ce durant quelques années, par la *Labelle Mining Company* (Cholette, 2006). Dans la région étudiée on compte quatre gravières en exploitation. Ces dernières se localisent principalement près de la rivière Rouge. Les alluvions et dépôts fluvioglaciaires sont ainsi exploités pour la construction de routes et d'habitations (figure 2.13).

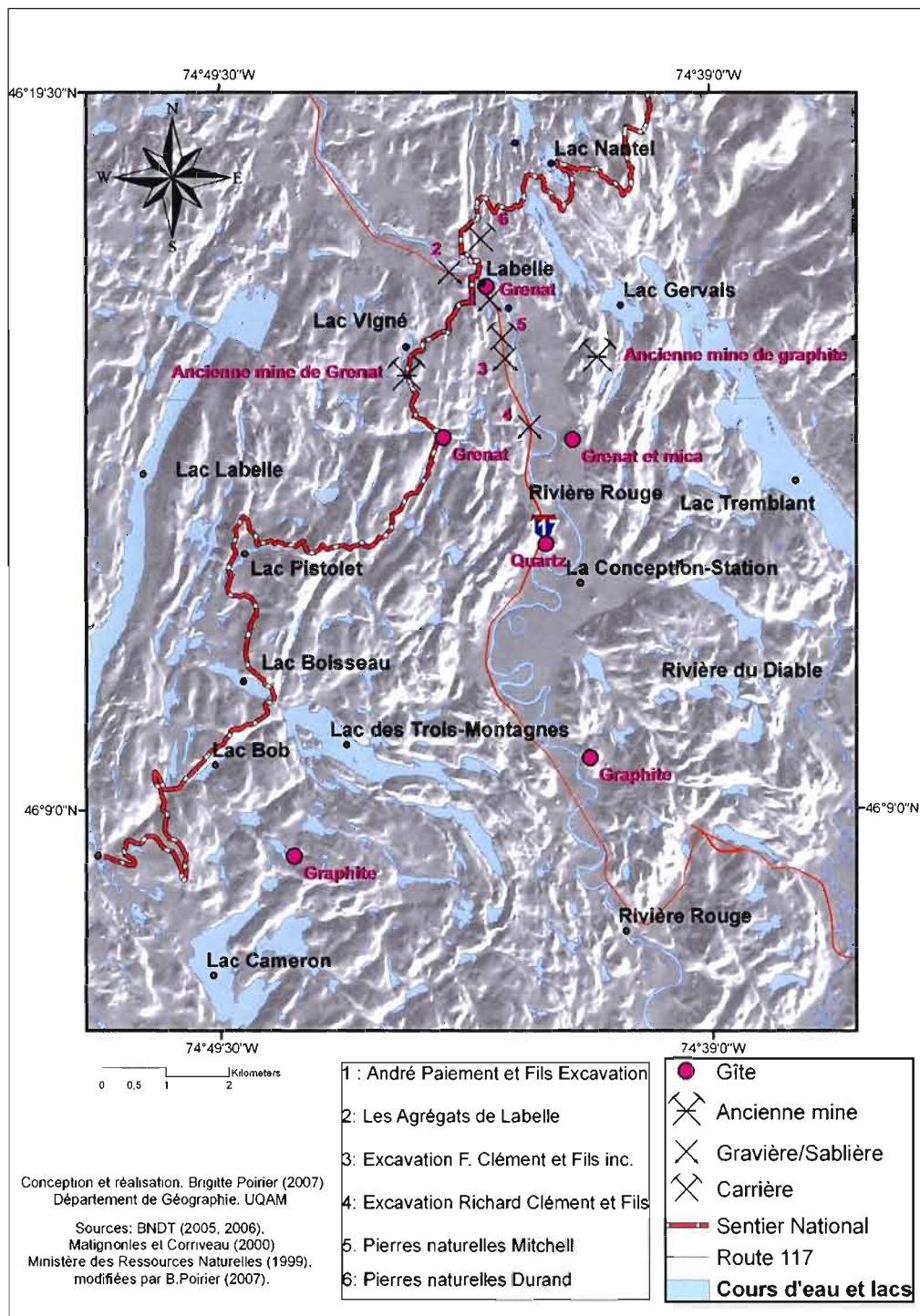


Figure 2.13 : Carte de localisation des gravières/sablières/carrières et du potentiel minéral de la région des municipalités de Labelle et de La Conception.

## CHAPITRE III

### MÉTHODOLOGIE

Le type de démarche employé pour faire la sélection de géosites est une démarche systématique. Elle consiste à dresser l'inventaire de sites d'intérêt géologique et géomorphologique, d'effectuer l'évaluation des sites puis de faire leur sélection. La figure 3.1 présente les différentes étapes de cette méthode.

Étape 1	Inventaire (section 3.1)	Relevés cartographiques et collectes de données
Étape 2	Évaluation (section 3.1)	Grille d'analyse et attribution de pondération en fonction d'indicateurs : nombre d'entités, rareté, intégrité, qualité du point de vue, représentation scientifique Site à intérêt unique : Maximum 4,00 points Site à intérêts multiples : Maximum 5,00 points
Étape 3	Sélection (section 3.2)	Sélection des géosites dont le pointage est supérieur à un seuil
Étape 4	Proposition d'aménagement de géosites Chapitre V	Proposition de thématiques à des fins d'interprétation et Infrastructures des géosites

Figure 3.1 : Principales étapes de la méthodologie employée pour la sélection des géosites et l'établissement de la proposition d'aménagement.

### 3.1 Inventaire des sites d'intérêt géologique et géomorphologique

Un inventaire, selon Grandgirard (1999), peut comporter trois buts. Il peut servir à recenser et à classer des objets géologiques, à mettre en exergue des éléments de valeur à des fins de sensibilisation ou encore, à des fins de protection. Dans le cas de la présente étude, le but de l'inventaire était d'identifier et de sélectionner des géosites à l'échelle micro-locale, le long du Sentier national du Québec, qui serviront à mettre en valeur le patrimoine géologique et géomorphologique de la région à des fins écotouristiques. En effet, l'identification d'entités géologiques et géomorphologiques (géosites potentiels) à l'échelle micro-locale pourrait être mise en lien avec des entités à l'échelle locale et régionale. Cela permettrait d'interpréter l'impact global des structures (ex : faille) ou du passage du dernier glacier continental sur le relief observé. Pour ce faire, nous avons effectué dans un premier temps, l'analyse de documents cartographiques et de photographies aériennes afin d'identifier les structures d'ordre kilométrique permettant de mieux comprendre le contexte régional géologique et géomorphologique du territoire à l'étude. Ces analyses nous ont également permis d'identifier certaines formes métriques qui pouvaient s'avérer intéressantes le long du sentier. Nous avons ensuite procédé à une prise de données sur le terrain.

#### 3.1.1 Analyse des documents cartographiques et des photographies aériennes

Les différents types de documents et leur utilisation respective sont présentés en tableau 3.1.

Tableau 3.1  
Documents cartographiques et photographies aériennes employées

Type de données	Échelle	Sources	Utilisation
Cartes géologiques : format numérique vectoriel	1 :50 000	(1) Martignole J. et Corriveau L., 2000, Géologie 1 :50 000, 31J02-Saint-Jovite, Ministère des Ressources naturelles, Québec, carte SI-31J02-C3G-00E, Élipsoïde de référence GRS80, système de référence géodésique, NAD 83, Système d'Information Géominière du Québec  (2) Ministère des Ressources naturelles Québec (MRN), 1999, L'Annonciation, 31J07, carte SI-31J047-C3G-99K., Élipsoïde de référence GRS80, système de référence géodésique, NAD 83, Système d'Information Géominière du Québec.	Identification des traits géologiques généraux; failles, contact lithologique, lithologie  Transformation des cartes format vectoriel polygones en polygones afin de faciliter l'identification des ensembles lithologiques

Tableau 3.1 (suite)  
Documents cartographiques et photographies aériennes employées

Type de données	Échelle	Sources	Utilisation
Carte des dépôts de surface : format matriciel	1 :50 000	(1) Ministère de l'Énergie des Mines et des Ressources (MERM), 1980, Carte de dépôts de surface, 31J02-Saint-Jovite, données numériques. Mise à jour à l'aide de photographies aériennes, 1977 et 1978, données numériques  (2) Ministère de l'Énergie des Mines et des Ressources (MERM), 1977, Carte de dépôts de surface, 31J02-L'Annonciation 1977, Mise à jour à l'aide de photographie aérienne, 1977, données numériques.	Identification des dépôts superficiels  Transformation de la carte des dépôts sous format matriciel en format vectoriel (polygones)
Cartes topographiques numériques vectorielles	1 :50 000	(1) Base nationale de Données Topographique (BNDT, 2005), L'Annonciation, 31J07, Géomatique Canada  (2) Base nationale de données topographique (BNDT, 2006), St-Jovite, 31J02, Géomatique Canada	Repères toponymiques, réseaux hydrographiques, routes  Production d'un modèle numérique d'élévation et superposition aux cartes des dépôts de surface et géologiques
Cartes numériques vectorielles du Sentier national du Québec	1 :20 000	Carte des sentiers L'Expédition/Cap-360 /Mont-Gorille Fédération québécoise de la marche, Létourneau, Marc, 2002  Carte du sentier Alléluia, Fédération québécoise de la marche, Létourneau, Marc, 2004  Carte du sentier L'Héritage : Fédération québécoise de la marche, Létourneau, Marc, 2003	Numérisation des cartes papiers dans MapInfo.  Superposition de la carte des sentiers à la carte des dépôts de surface et à la carte géologique
Photographies aériennes	1 :40 000	Ressources naturelles Québec,(2000 et 2001) 31J6 Q01801, 56 à 59 / 31J5 Q00812 133, 134,135/ Q01801 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66,67 / 31J4, Q00812 20 à 16 /Q01801 1116 à 122 /31J3 Q00812 64 à68 / Q00801 125, 126,127 (2000 et	Identification des macro-formes d'érosion et du relief en général.

Les cartes numériques ont été modifiées et manipulées à l'aide des logiciels MapInfo (version 7.8) et ArcGIS (version 9.1). Un modèle numérique d'élévation a été produit à partir des courbes de niveaux des cartes topographiques au 1 : 50 000 et a été superposé aux cartes géologiques et aux cartes des dépôts superficiels à l'échelle du 1 : 50 000. Ces dernières ont ensuite été superposées à la carte du Sentier national du Québec des Laurentides, ce qui nous a permis d'évaluer les caractéristiques géologiques et géomorphologiques générales de la région à l'étude (figure 3.2). Afin de compléter les observations, des photographies aériennes au 1 : 40 000 ont également été utilisées afin de déceler les macro formes d'érosion glaciaire et les structures géologiques (failles, fractures).

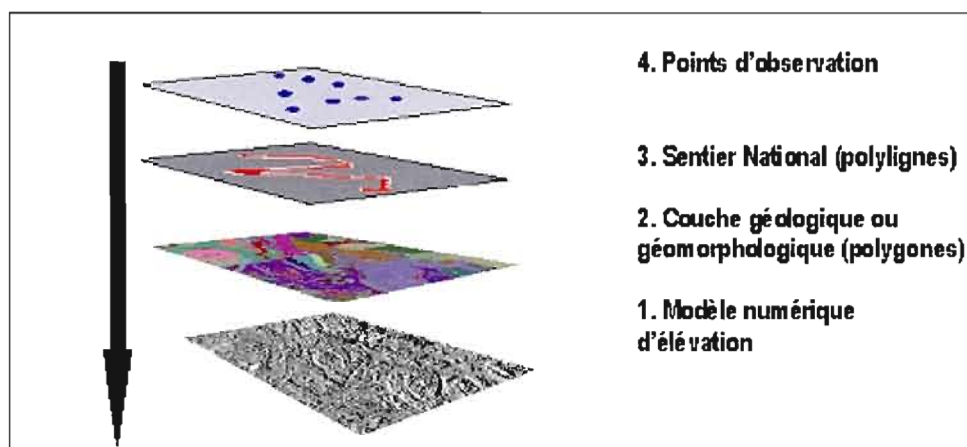


Figure 3.2 : Superposition des couches d'informations.

### 3.1.2 Collectes de données sur le terrain

La collecte de données sur le terrain d'étude a été effectuée au mois de juillet et de août 2006. Un retour sur le terrain à l'automne 2006 a par la suite été effectué afin de compléter la prise de données. Lors de ces séjours sur le terrain, nous avons inventorié des entités géologiques et géomorphologiques d'intérêt à l'échelle micro-locale ( $> 1 : 5\,000$ ) le long du Sentier national (Héritage, Alléluia et Expédition/Cap-360/Mont-Gorille). Les superficies de ces entités variaient de  $0,01\text{ km}^2$  (ex : escarpement rocheux) à  $1,00\text{ km}^2$  (lac perché). Une entité en elle-même ou plusieurs entités regroupées pouvaient être appelées à constituer un géosite potentiel.

Un certain nombre de variables et d'indicateurs, qui définissent bien les caractéristiques physiques du territoire étudié, ont été employés afin d'identifier ces entités (tableau 3.2). Effectivement, au chapitre II, nous avons pu établir que le relief actuel du Bouclier canadien est le résultat de divers agents d'érosion qui ont agi sur les différents types de roches ainsi que sur les structures rocheuses présentes. Le relief a par ailleurs affecté la répartition des dépôts superficiels laissés en place par le passage et la fonte des calottes glaciaires au Quaternaire.

Tableau 3.2  
Variables et indicateurs du milieu physique

Variables	Indicateurs
Topographie	Dépression, vallée, colline (altitude)
Composition lithologique	Minéraux
Formes structurales	Faïlles, plis, veines, dykes, fractures, diaclases
Formes d'érosion glaciaire	Stries, broutures, roches moutonnées, cannelures
Dépôts superficiels	Dépôts organiques Dépôts lacustres : plaine lacustre, glaciolacustre, faciès d'eau profonde et peu profonde Dépôts fluviaux Terrasse de kame, kettles, dépôts proglaciaires : delta fluvio-glaciaire, épandage Fluvioglaciaire : dépôts juxtaglaciaire, esker, kames, Glaciaire : moraine, till, blocs erratiques
Formes d'érosion actuelle	Marques de gélifractions, bioclastie, cryoclastie

Les entités d'intérêt pouvaient être observées à partir de ce que nous avons nommé des points d'observation. Chacun des géosites potentiels pouvait posséder un ou plusieurs points d'observation sur les entités qu'il comporte. Ces points d'observation ont été géoréférencés à l'aide d'un GPS afin de nous permettre de localiser les géosites potentiels sur une carte et de les superposer aux autres couches d'information numérique (figure 3.2). Ces points d'observation pouvaient être de deux types, soit proximal (près de l'entité) ou être un point de vue. Un point de vue pouvait permettre d'observer, tant dans une dépression qu'en élévation, l'ensemble d'une entité plus vaste à l'échelle micro-locale, soit d'une superficie maximale de 1,00 km<sup>2</sup>.



La nomenclature des points d'observation a été établie en fonction de chacun des tronçons du sentier. Par exemple, pour le site HER I 1\_0\_1, les trois premières lettres correspondent aux trois premières lettres du nom de chaque sentier; la quatrième lettre, soit « I » ou « V », indique respectivement « point d'intérêt proximal » ou « point de vue ». Le chiffre qui suit cette quatrième lettre indique le numéro du point d'observation. Ensuite, les chiffres séparés par des barres de surlignement indiquent les bornes kilométriques du sentier entre lesquelles se situe le point d'observation (figure 3.3).

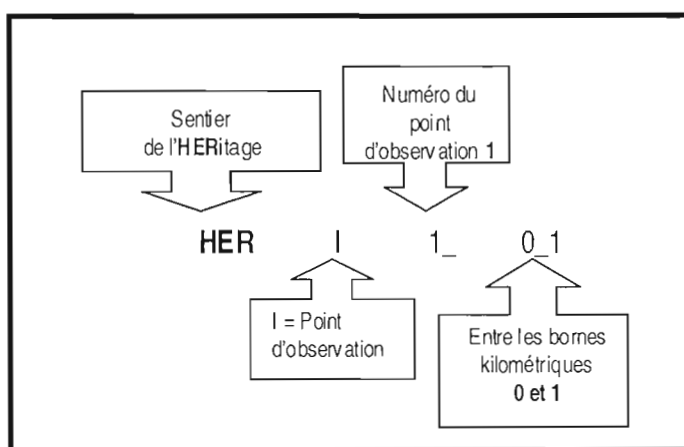


Figure 3.3 : Exemple : Nomenclature d'un point d'observation.

Il est à noter que certains points de vue ont été considérés comme points de repères territoriaux. Ils ne permettaient pas d'identifier une entité géologique ou géomorphologique, mais permettait au randonneur de se localiser dans l'espace. De plus, ces derniers permettaient d'apporter des informations supplémentaires sur la géologie et la géomorphologie de la région à l'étude. Par exemple, un point de vue sur la vallée de la rivière Rouge permet d'introduire les différents processus qui ont contribué à sa forme actuelle. Nous avons, dans certains cas, regroupé les points d'observation qui faisaient partie d'un même site d'intérêt géologique et/ou géomorphologique. Certains sites contenaient alors plus d'un point d'observation. Le tableau 3.3 présente les différentes caractéristiques des géosites potentiels rencontrés.

Tableau 3.3  
Les catégories de site

Point d'observation	Entité d'intérêt	
	Unique	Multiple
Proximal	X	X
Point de vue	X	X
Proximal et Point de vue	X	X

Cela nous ramène à six possibilités de sites. Des photographies de chaque site ont également été prises. Chacune des entités observées a fait l'objet d'une fiche de compilation de données (tableau 3.4). Dans le cas des géosites qui présentaient des coupes, ces derniers ont fait l'objet d'une description sédimentaire plus détaillée (granulométrie, structure sédimentaire et la nature lithologique des galets).

Tableau 3.4  
Fiche de compilation de données

N°. point(s) d'observation: Entité observée :	No. Borne kilométrique:	Coordonnées :
	Municipalité	Altitude : (m) N° Photos :
Variable topographie : Vallée, dépression ou colline		
Site : Faciès, élément ou entité topographique		
Variable : Composition lithologique		
Variable : Formes structurales		
Variable : Dépôts de surfaces		
Variable : Formes d'érosion glaciaire		
Variable : Formes d'érosion actuelle		
Observations / notes :		

### 3.1.3 Valeur ajoutée des sites

La valeur ajoutée représente tout autre intérêt d'ordre économique, historique, culturel, écologique, ou esthétique que l'entité possède. En effet, nous avons vu au chapitre I qu'un géosite possède une valeur ajoutée qui lui définit un rôle identitaire. Ainsi, les éléments anthropiques qui étaient visibles et constituaient une valeur ajoutée pour le géosite ont été notés. Nous avons limité nos recherches aux intérêts culturels, historiques et économiques en lien avec l'exploitation de la ressource géologique. La littérature portant sur l'histoire des municipalités de Labelle et de La Conception, ainsi qu'une visite à la Société d'Histoire de Chute aux Iroquois à Labelle, ont contribué à faciliter nos recherches. Enfin, nous avons retenu les constructions exceptionnelles qui représentent un défi en matière d'aménagement du territoire, compte tenu du relief accidenté de la région. Par exemple, le centre de ski du Mont-Tremblant représente un défi en matière d'aménagement consacré au loisir. Le tableau 3.5 dresse la liste des indicateurs employés lors de la prise de données sur le terrain.

Tableau 3.5  
Indicateurs : valeur ajoutée

Type de valeur ajoutée	Exemples
Intérêt culturel et historique	Toponymes, vestiges miniers
Intérêt économique	Mines, carrières, gravières et autres
Intérêt pour l'aménagement du territoire	Relief influençant le type d'aménagement (Centre de ski, habitations sur pilotis, pistes de ski de fond, etc.

### **3.2 Évaluation et sélection des sites d'intérêt géologique et géomorphologique en fonction de leur valeur de représentation scientifique**

L'objectif de cette évaluation est de sélectionner les sites qui présentent la plus grande valeur scientifique et qui sont qualifiés de géosite. Outre le groupe de travail sur le patrimoine géologique du Québec, plusieurs études européennes ont mis en lumière les critères et indicateurs qui permettent d'évaluer le potentiel d'un site. Nous présenterons, dans les prochaines sections, une synthèse des indicateurs employés dans le cadre de certaines de ces études.

#### **3.2.1 Choix des indicateurs relatifs à la valeur de représentation scientifique des géosites**

Selon Grandgirard (1999), les indicateurs utilisés pour faire l'évaluation et la sélection des géosites doivent permettre d'apprécier leur valeur scientifique. Il existe à cet effet deux types d'indicateurs, soit discriminants et non-discriminants. Les indicateurs discriminants, qui permettent d'apprécier la valeur scientifique d'une entité, sont : la rareté (évaluée en fonction de l'espace de référence), l'intégrité (degré de préservation des caractéristiques originelles) et la représentativité (caractère exemplaire, valeur didactique ou lisibilité des phénomènes; tableau 3.7). Les indicateurs non-discriminants sont: la dimension, la configuration géométrique, la constitution, l'âge, etc.

Les différents indicateurs utilisés afin de définir la valeur scientifique des géosites peuvent être adaptés en fonction de l'échelle d'analyse et de l'objectif des projets d'études. Différents auteurs ont adaptés ces indicateurs à des échelles locale et régionale, nationale et internationale. Une comparaison de ces indicateurs, employés afin d'évaluer la valeur scientifique des géosites, à l'échelle locale et régionale, est présentée au tableau 3.6.

**Tableau 3.6**  
**Comparaison de différents indicateurs attribuables à la valeur scientifique**

<b>Grandgirard (1999)</b>	<b>Zouros (2005)</b>	<b>Pralong (2006)</b>	<b>Serrano et González-Trueba (2005)</b>
<b>Titre :</b> L'évaluation des géotopes	<b>Titre :</b> Évaluation, protection et promotion des géomorphosites de la région égéenne, Grèce	<b>Titre :</b> Méthode pour l'évaluation du potentiel et de l'utilisation touristiques de sites géomorphologiques	<b>Titre :</b> Évaluation des géomorphosites dans les espaces naturels protégés : le Parc National des Picos de Europa (Espagne)
<b>Échelles variables</b>	<b>Échelle régionale</b>	<b>Échelle régionale</b>	<b>Échelle locale</b>
<b>Valeur scientifique : indicateurs</b>	<b>Valeur scientifique : indicateurs</b>	<b>Valeur scientifique : indicateurs</b>	<b>Valeur scientifique : indicateurs</b>
<b>Rareté</b> Évalué en fonction de l'espace de référence	<b>Rareté</b> Pas de définition précisée	<b>Rareté</b> Valeur attribuée en fonction de la quantité d'objet semblable à l'échelle régionale, soit de même étendue	<b>Processus de formation</b> Nombre de processus qui interviennent dans la formation géomorphologique
<b>Intégrité</b> Degré de préservation des caractéristiques originelles	<b>Intégrité</b> Pas de définition précisée	<b>Intégrité</b> Degré de préservation des caractéristiques originelles du site	<b>Morphologie</b> Nombre de formes qui composent le géomorphosite
<b>Représentativité</b> Caractère exemplaire, valeur didactique ou lisibilité des phénomènes	<b>Représentativité</b> Pas de définition précisée	<b>Représentativité</b> Dépend des caractéristiques didactiques et exemplaires du site pour les néophytes	<b>Dynamique</b> Processus hérités ou éléments fonctionnels actifs ou témoins du passé
	<b>Exemplarité</b> Pas de définition précisée	<b>Superficie</b> L'étendue de l'objet évalué est divisée par la surface totale occupée par tous les sites de même étendue	<b>Chronologie</b> Phases génétiques impliquées
		<b>Intérêt écologique</b> Dépend de l'intérêt, de la diversité et de la dynamique de la faune et de la flore qu'il présente	<b>Lithologie</b> Nombre d'entité visible
		<b>Intérêt paléogéographique</b> Dépend de la capacité du site à reconstruire l'évolution morphoclimatique d'un territoire	<b>Structures géologiques et sédimentaires</b> Nombre de structures visibles

L'étude de Zouros (2005), pour sa part, avait pour objectif d'évaluer les sites géologiques et géomorphologiques à caractère monumental de la région égéenne en Grèce. Les indicateurs utilisées pour définir la valeur scientifique étaient les mêmes que ceux proposés par Grandgirard (1999) à l'exception d'un, celui de l'exemplarité. L'objectif de l'étude effectuée par Pralong (2005) était de proposer des indicateurs afin de quantifier et qualifier le potentiel des valeurs touristiques et d'exploitation des sites géomorphologiques en termes de valeur scénique, scientifique, historico-culturelle et socio-économique dans les régions de Crans-Montana-Sierre et Chamonix-Mont-Blanc. La valeur scientifique était évaluée en employant trois indicateurs supplémentaires. L'intérêt paléogéographique fait référence à la capacité de corrélation du géosite avec les événements passés qui sont responsables du relief observé. Dans le cas de Serrano et González-Trueba (2005), l'objectif était de développer une méthode d'évaluation des géomorphosites applicables à des espaces naturels protégés (dans ce cas, le Parc National des Picos de Europa) à une échelle locale afin d'identifier et de sélectionner les géomorphosites potentiels. Ces derniers évaluaient la valeur scientifique en deux parties, soit en fonction de sa valeur intrinsèque et de sa valeur ajoutée. La valeur scientifique intrinsèque était évaluée en fonction du nombre d'entités qui composent un système morphogénétique (tableau 3.6). La valeur ajoutée d'ordre scientifique était évaluée en fonction de sa représentativité d'un point de vue didactique.

D'autres méthodes ont été développées afin d'identifier les géosites à l'échelle nationale. C'est le cas notamment du groupe de travail sur le patrimoine géologique du Québec qui a établi une liste de critères afin de sélectionner les géosites potentiels. Ces derniers sont, par exemple, l'intérêt scientifique, géotouristique, didactique, historique, culturel et économique (Gouvernement du Québec, 2004). Ces critères sont relativement larges, puisqu'un géosite peut être désigné s'il possède seulement un des intérêts énumérés ci-haut. De plus, aucun indicateur afin de définir la valeur scientifique, telle que vue dans les études mentionnées plus haut, n'y est précisé. Cette méthode ne s'avère donc pas être adéquate pour notre projet de recherche.

Dingwall et al. (2005) ont, pour leur part, adaptés des indicateurs pour la sélection de géosites qui présentent une valeur à l'échelle internationale (tableau 3.7).

Tableau 3.7  
Indicateurs clés de sélection des géosites

Indicateurs	Description
Représentativité	Les sites doivent être perçus non pas de manière isolée, mais doivent représenter l'ensemble
Unique	Quantitativement : nombre et occurrence Qualitativement : localisation
Capacité de corrélation	Le site démontre une connexion temporelle et spatiale entre différentes catégories stratigraphiques et tectoniques et permettent également une corrélation à une échelle internationale.
Complexité et géodiversité	Plus le site est complexe, plus sa valeur est importante
Degré de recherche	Permet d'impliquer des études multidisciplinaires
Disponibilité du site et son potentiel	Mesure de l'accessibilité au site et le potentiel éducatif et de recherche à long terme.

Source: Dingwall et *al.*, 2005

Une des particularités de ces indicateurs est l'accent mis sur le fait que les géosites sélectionnés doivent représenter l'ensemble et non pas être perçus de manière isolé. Ils doivent également posséder une capacité de corrélation entre les différents sites de mêmes échelles ainsi qu'à l'échelle internationale.

Nous nous sommes inspirés davantage des indicateurs employés pour identifier et sélectionner les géosites à des échelles régionales et locales, puisqu'ils s'apparentaient davantage à notre étude. Nous nous sommes toutefois inspirés de certains aspects des autres études afin de préciser les définitions des indicateurs employés.

### 3.2.2 Justification du choix des indicateurs

Les indicateurs proposés par Grandgirard (1999) pour définir la valeur scientifique semblent être les plus couramment utilisés dans la littérature. Ainsi, dans le cadre de ce projet de recherche, nous avons utilisé les mêmes indicateurs, soit la rareté, l'intégrité et la représentativité. Nous avons toutefois ajouté deux autres indicateurs. Le premier s'inspire de celui employé par Serrano et González-Trueba (2005), soit le nombre d'entités impliquées dans le système morphogénétique. En effet, selon Dingwall et *al.* (2005), plus un site est complexe, plus sa valeur est importante. Le deuxième concerne la qualité des points d'observation des sites que nous définirons plus loin.

Le **nombre d'entités** impliquées dans la forme résultante d'un système morphogénétique est en lien avec des processus d'érosion passés et/ou actifs. Un système morphogénétique correspond à « un ensemble formé par la combinaison de différents agents d'érosion présents en un lieu, qui joue un rôle dans la genèse des formes de terrain » (Hugonie, 2004, p. 1). Les reliefs des Laurentides méridionales constituent le résultat de longue période d'érosion depuis l'orogène grenvillien. Les événements les plus récents qui ont marqué les reliefs restent les glaciations du Quaternaire. Les formes d'érosion laissées par le passage des glaciers ainsi que les dépôts superficiels, ont largement contribué à façonner le relief actuel. De nos jours, l'érosion se poursuit par le biais de divers processus actifs, tels que la cryoclastie, la bioclastie et l'érosion fluviale et ce grâce aussi au rebond isostatique. Ainsi, pour chaque site, le nombre d'entités visibles à l'échelle micro-locale qui sont impliquées dans la forme du relief, résultat de processus d'érosion passés et/ou actifs était noté.

La **rareté** représente l'unicité d'une entité géologique et géomorphologique observée le long de chacun des tronçons étudiés du Sentier national du Québec des Laurentides. Une entité fréquente dans un des sentiers peut être unique dans un autre et devenir ainsi intéressante. En effet, nous ne pouvons évaluer la rareté telle que le fait Pralong (2006), soit à l'échelle de la région, puisque le sentier nous limite dans l'espace.



L'**intégrité** représente le degré de préservation des caractéristiques originelles d'un site. Il concerne la détérioration des sites par les activités anthropiques.

La **représentativité** est définie par la capacité du site à fournir un bon exemple (exemplarité) des phénomènes géomorphologiques et géologiques observées. Selon Pralong (2006) la configuration générale (ex : géométrie, dimension, constitution, âge et dynamique) doit permettre de bien évaluer cet indicateur. L'entité doit être bien visible et d'une configuration géométrique facilement repérable pour le néophyte. Le contexte dans lequel se retrouve le site contribue aussi à une meilleure représentativité. Par exemple, un bloc erratique situé sur une crête rocheuse peut être plus visible qu'un bloc erratique en forêt. Ainsi, la représentativité du site est en lien avec son exemplarité d'un point de vue didactique, puisqu'il représente une portion du paysage du Bouclier canadien qui permet d'amener, par le biais de l'interprétation, à mieux comprendre son relief actuel. L'exemplarité est donc relative au milieu étudié. Rappelons que le Bouclier canadien présente des formes érodées. Il ne s'agit pas de rivaliser ici avec les géosites que l'on retrouve dans les plus beaux parcs nationaux du Québec, mais bien d'identifier ceux qui représentent le mieux, selon le contexte et la qualité géométrique de ces derniers, les caractéristiques du Bouclier canadien.

La **qualité des points d'observation** fait partie de la représentativité des sites puisque c'est à partir de ces derniers qu'il est possible d'observer les entités concernées. Chaque site peut comporter un seul ou plusieurs types de points d'observation. Les points d'observation proximaux doivent ainsi faciliter l'accès à l'entité pour observation. Les points de vue doivent être bien dégagés et offrir une vue d'ensemble sur une entité plus vaste. Dans certains cas, les points de vue offraient une autre échelle de perception du paysage sans pour autant nous permettre d'identifier une entité géologique ou géomorphologique d'intérêt. Ces derniers étaient considérés comme des points de repère pour les randonneurs, leur permettant de se localiser au sein du territoire parcouru.

### 3.2.3 Grille d'analyse et d'évaluation des sites d'observation

Grandgirard (1999), Pralong (2006), Serrano et González-Trueba (2005) et Zouros (2005), proposent d'attribuer une valeur quantitative aux différents indicateurs afin d'obtenir un pointage final qui permet d'effectuer la sélection des meilleurs géosites. Le pointage de chacun des géosites est obtenu par l'addition des valeurs calculées pour chaque indicateur. Dans le cas de ce projet de recherche, nous avons utilisé au préalable une grille d'analyse qui présente une liste de questions rattachées à chacun des indicateurs afin de faciliter leur évaluation respective (tableau 3.8).

Tableau 3.8  
Grille d'analyse

Grille d'analyse : No.Point d'observation
<b>Milieu physique</b>
Q : Quelles sont les entités géologiques/géomorphologiques observées ? (Nombre d'entités impliqués)
Q : Est-ce que ces entités sont fréquentes sur et/ou en périphérie du sentier ? (Rareté)
Q : Y-a-t-il des activités anthropiques pouvant affecter ou modifier l'entité géologique ou géomorphologique ? (Intégrité du site)
Q : Quel est le contexte et la modalité de genèse des entités observées ? (processus passés et actifs) (Représentativité)
Q : Quelle est l'appréciation générale de la configuration géométrique des entités ? (formes facilement repérables, bonne dimension) (Représentativité)
Q : Est-ce que le point d'observation est suffisamment dégagé, rend le site facilement accessible ou facilement repérable pour observation ? (Qualité du point d'observation)
Q : À quel type de géosite pourrait appartenir ce site ? Structural, sédimentologique, minéralogique, géomorphologique, etc. (voir tableau 1.1)
Valeur ajoutée
Q : Est-ce que le site présente un obstacle ou un intérêt au niveau de l'aménagement du territoire ?
Q : Est-ce que le site représente des intérêts d'ordre culturel, historique et/ou économique ?

La valeur ajoutée n'a pas fait l'objet d'une évaluation quantitative mais était toutefois notée à même ce tableau dans l'optique de regrouper les informations sur une même fiche. La pondération attribuée à chacun des indicateurs est présentée en tableau 3.9.

Tableau 3.9  
Grille de pondération des sites d'observation

Indicateur	Définition	Pondération	
Nombre d'entités impliquées	Nombre d'indicateurs visibles correspondant aux agents d'érosion impliqués dans un système morphogénétique (processus passés et actifs).	Un seul	0
		Deux	0,5
		Trois et plus	1
Rareté	(a) Rareté de l'entité géologique ou géomorphologique observable le long du sentier.  (b) Évaluée en fonction du plus petit nombre de fois que l'entité est observée.	Fréquent	0
		Peu fréquent	0,5
		Rare	1
Intégrité	Site non affecté, ou dégradé par des activités anthropiques.	Affecté	0
		Moyennement affecté	0,5
		Non affecté	1
Représentativité (interprétation) :	(a) Configuration géométrique qui rend le phénomène géologique ou géomorphologique facilement repérable (qui tranche avec le milieu) et qui permet de bien interpréter le processus de formation en cause.  (b) Dimension importante.	Peu représentatif	0
		Moyennement représentatif	0,5
		Très représentatif	1
Qualité des points d'observation	<b>Proximal</b> : Facilite l'accès pour observation de l'entité à l'échelle du faciès topographique.  <b>Point de vue</b> : Bien dégagé et permet de bien observer l'entité concernée.	Faible	0
		Moyenne	0,5
		Forte	1
Total pointage : Site à intérêt multiple 5.0 points ; site à intérêt unique 4.0 points			

Pour chaque indicateur, une valeur de zéro à 1 point était attribuée. Le pointage maximum pour un site à intérêt unique (une seule entité) est de quatre points et pour un site à intérêts multiples, qui comporte trois entités et plus, est de cinq points. Une moyenne des pointages obtenus a été effectuée dans le cas où il y avait plusieurs entités d'impliquées pour un même site et ce pour trois des indicateurs, soit la rareté, l'intégrité et la représentativité. En ce qui concerne l'indicateur « qualité des points d'observation », si le site comportait plus d'un point d'observation, une moyenne des pointages obtenus était également faite.

Nous nous sommes également intéressés à savoir quel était le nombre de géosite maximum qu'un randonneur pouvait être en mesure d'apprécier au cours d'une longue randonnée. Nous avons établi ce paramètre en fonction de l'expérience des randonneurs du Comité des Laurentides (Allaire, communication personnelle, 2007). Pour ce comité, un randonneur qui part en autonomie, soit avec un sac-à-dos chargé du matériel nécessaire (poids total de 10 kg à 15 kg) afin de coucher en sentier, parcourt 8 kilomètres par 4 heures. Cela exclue les pauses et le dîner (en moyenne 1 heure). Nous avons évalué qu'une heure d'observation, à raison de 15 minutes par géosite<sup>1</sup>, était suffisant. En effet, cela ajoute une heure au temps total (5.0 heures) de la randonnée avant l'arrêt pour la nuit. Cela nous amène à proposer 4 sites maximum par 8 km de sentier. Le tableau 4.0 présente pour chaque sentier le nombre maximal de sites.

Tableau 4.0  
Sites d'intérêts

Sentier	Parcours total en km	Nombre maximal de géosites potentiels
Expédition/Cap360/Mont-Gorille	18,0 km	9
Alléluia	22,5 km	11
L'Héritage	13,0 km	6

Nous avons utilisé cette information à titre indicatif et l'avons comparée aux résultats obtenus en chapitre IV. Idéalement le nombre de géosites sélectionnés ne devait pas dépasser ces valeurs.

<sup>1</sup> Le temps d'observation est une moyenne évaluée à partir d'un géosite à intérêts multiples.

### **3.3 Compilation des données**

Les principales étapes réalisées afin de compiler les données ont été les suivantes : (1) calcul des pointages de chacun des sites; (2) calcul de la moyenne des pointages des sites; (3) établissement d'un seuil en se basant sur les moyennes obtenues afin de permettre de distinguer les sites avec le plus de potentiel ; (4) description plus exhaustive de la valeur de représentation scientifique des sites, nous permettant de démontrer comment les entités à l'échelle micro-locale pouvaient permettre d'offrir une autre échelle de perception (macro-échelle) sur la région à l'étude.

### **3.4 Proposition d'aménagement de géosites**

Nous avons par la suite déterminé des thématiques pour les géosites sélectionnés. Ces thématiques ont été établies à partir des variables employées pour évaluer les sites d'intérêts géologiques et géomorphologiques, soit les formes structurales, les dépôts superficiels, les formes d'érosion glaciaire et les formes d'érosion actuelle. Nous avons classifié les géosites sélectionnés en fonction de ces dernières. Une représentation cartographique qui illustre ces thématiques a été produite. De plus, chacun des géosites s'est vu attribuer un nom significatif afin d'illustrer le type de représentation scientifique auquel il appartient. Les thématiques proposées sont présentées en chapitre V.

### **3.5 Entrevues**

Enfin, des entrevues ont été effectuées afin de vérifier la possibilité d'application de la proposition d'aménagement et de mieux comprendre la dynamique territoriale des acteurs impliqués dans la réalisation du Sentier national du Québec de la région des Laurentides. Les résultats de ces entrevues sont présentés aux appendices A,B, C et D.

## **CHAPITRE IV**

### **RÉSULTATS ET ANALYSE**

Ce chapitre présente, dans une première partie, les résultats des pointages obtenus pour chaque site d'intérêt géologique et/ou géomorphologique pour les sentiers de l'Héritage, d'Alléluia et de l'Expédition/Cap-360/Mont-Gorille. Les géosites sélectionnés ainsi que leur valeur scientifique, tant à l'échelle locale que régionale, sont également décrits. Les grilles d'analyse et d'évaluation de chaque site, pour les trois sentiers, sont présentées en appendice B, C et D. Enfin, dans la deuxième partie, nous présentons la critique de la méthode employée.

#### **4.1 Résultats et analyse des sites retenus**

Les tableaux 4.1 et 4.2 présentent la moyenne des pointages obtenus pour les variables des sites de chaque sentier. Rappelons que chaque variable a une pondération maximale de 1 point, ce qui fait que la pondération totale des sites à intérêt unique est de 4 points et que celle des sites à intérêts multiples est de 5 points (chapitre III).

Tableau 4.1  
Moyenne des pointages des sites à intérêt unique

Variable	Pondération	Héritage	Alléluia	Expédition/Cap-360/Mont-Gorille
		Moyenne (n = 4)	Moyenne (n = 7)	Moyenne (n = 3)
Quantité	n/a	n/a	n/a	n/a
Rareté	1	0,125	0,214	0,333
Intégrité	1	0,875	0,929	0,667
Représentativité	1	0,750	0,714	0,667
Qualité du point de vue	1	0,625	0,571	1,00
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>2,375</b>	<b>2,428</b>	<b>2,667</b>
<b>Moyenne des trois sentiers</b>				<b>2,490</b>

Tableau 4.2  
Moyenne des pointages des sites à intérêts multiples

Variable	Pondération	Héritage	Alléluia	Expédition/Cap-360/Mont-Gorille
		Moyenne (n = 7)	Moyenne (n = 12)	Moyenne (n = 11)
Quantité	1	0,500	0,667	0,773
Rareté	1	0,507	0,332	0,386
Intégrité	1	0,714	0,746	0,791
Représentativité	1	0,643	0,875	0,773
Qualité du point de vue	1	0,571	0,833	0,627
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>2,935</b>	<b>3,453</b>	<b>3,350</b>
<b>Moyenne des trois sentiers</b>				<b>3,296</b>

Nous pouvons constater que les moyennes obtenues pour l'ensemble des sites à intérêt unique et à intérêts multiples se rapprochent pour chacun des sentiers. Pour les sites à intérêt unique, la moyenne des trois sentiers est de 2,490 et pour les sites à intérêts multiples cette dernière est de 3,296.

Nous pouvons noter que c'est sur le sentier Expédition/Cap-360/Mont-Gorille que les sites à intérêt unique présentent la moyenne la plus élevée alors que c'est sur le sentier Alléluia que l'on peut observer, en moyenne, les meilleurs sites à intérêts multiples. En tenant compte de ces valeurs moyennes pour les trois sentiers, nous avons déterminé un pointage minimum (seuil arbitraire) qu'un site devait obtenir afin d'être sélectionné. Le pointage devait être d'au moins 3,0 pour les sites à intérêt unique et d'au moins 4,0 pour les sites à intérêts multiples. Les sections suivantes présentent les résultats obtenus après avoir appliqué cette sélection.

## 4.2 Sentier de l'Héritage

### 4.2.1 Résultats

Sur onze des sites inventoriés le long du sentier de l'héritage, quatre sont à intérêt unique et un seul possède une valeur de 3,00 points sur 4,00 (tableau 4.3). Pour les sites à intérêts multiples, deux sites sur sept possèdent un pointage de plus de 4,00 sur 5,00 (tableau 4.4).

Tableau 4.3  
Classement selon les pointages des sites à intérêt unique du sentier de l'Héritage

Point(s) d'observation	Pointage sur 4,00	Bornes kilométrique	Aménagement nécessaire	Type d'entité
<b>HERI3</b>	<b>3,00</b>	<b>1 et 2</b>	<b>Non</b>	<b>Bloc erratique</b>
HERI4	2,50	3 et 4	Non	Champ de blocs
HERI5	2,00	5 et 6	Oui	Roche moutonnée
HERI9	2,00	11 et 12	Non	Bloc erratique

Note : Le site en caractère gras est supérieur ou égal au seuil



Tableau 4.4  
Pointages des sites à intérêts multiples du sentier de l'Héritage

Points d'observation	Pointage sur 5,00	Bornes kilométrique	Aménagement nécessaire	Type d'entité
<b>HERV1</b>	<b>4,50</b>	<b>1 et 2</b>	<b>Non</b>	Milieu humide et affleurement rocheux, formes d'érosion hydrique dans la roche en place
HERI8	3,75	10 et 11	Non	Champ de blocs et fragments de mylonite
HERV7 et V8	3,50	9 et 10	Non	Lac de faille et affleurement rocheux (berge du lac)
HERI1	2,80	0 et 1	Non	Roche moutonnée et marques de gélifraction
HERD	2,50	0 et 1	Oui	Épandage fluvioglaciaire et podzol
HERI2	2,00	1 et 2	Non	Escarpement rocheux et marques de gélifraction
HERI6	1,50	5 et 6	Non	Escarpement rocheux (marbre et roche calcosilicatée) et marques de gélifraction

Note : Le site en caractère gras est supérieur ou égal au seuil

Deux sites présentent une superficie plus importante que les autres, soit le lac Bob (lac de faille) (0.2 km<sup>2</sup>) qui comporte deux points d'observation (HERV7 et HERV8) et le milieu humide HERV1 (0.06 km<sup>2</sup>) (figure 4.1).

La figure 4.1 nous donne un aperçu de la répartition spatiale des sites. Cette dernière est peu homogène. En effet, 8 des 11 sites se localisent à l'intérieur des 6 premiers kilomètres du sentier, dont cinq à l'intérieur des trois premiers kilomètres sur un parcours total de 13 km. Les sites qui ont les pointages les plus élevés n'ont pas une répartition homogène. Deux des sites se localisent au départ du sentier, entre les bornes kilométrique 1 à 3, et les deux autres vers la fin du sentier, entre les kilomètres 9 à 11.

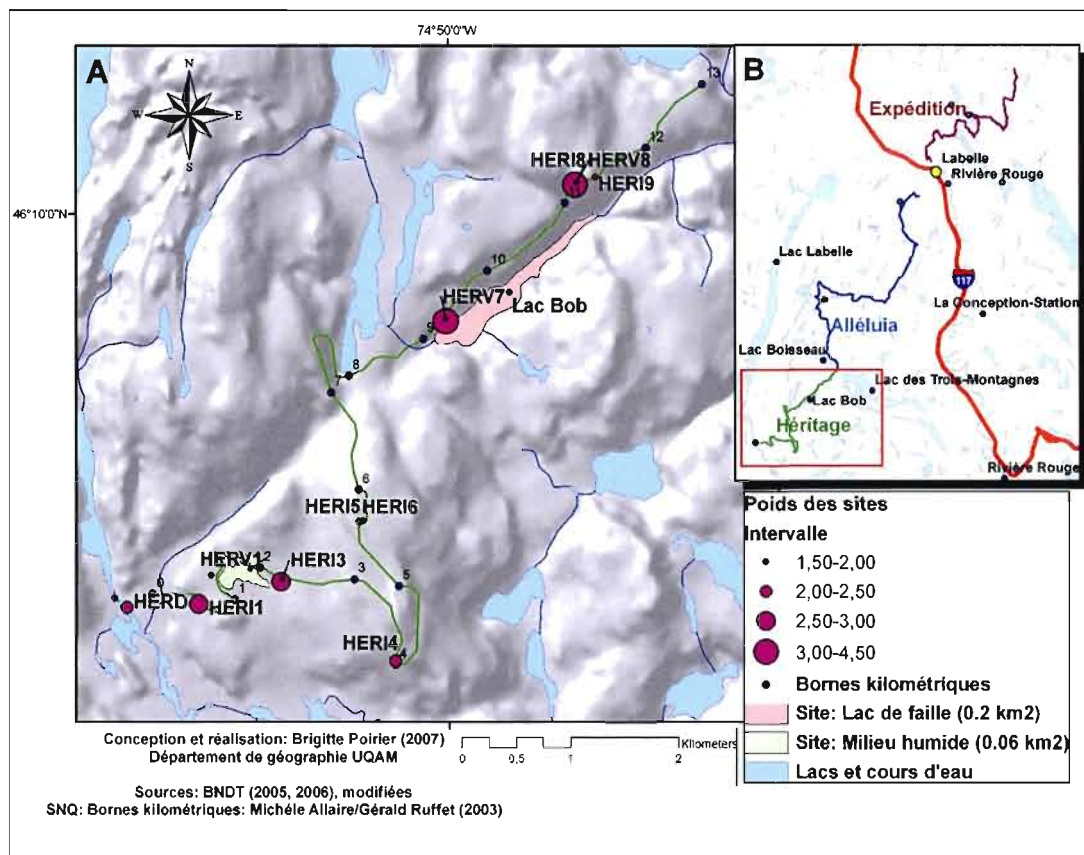






Figure 4.1 : A : Répartition spatiale et poids des sites du sentier de l'Héritage.  
B : Localisation du sentier de l'Héritage.

#### **4.2.2 Sélection des géosites**

Un seul géosite à intérêt unique (HERI3) et un seul à intérêts multiples (HERV1) dépassaient les seuils établis. Nous avons déterminé préalablement que pour le sentier de l'Héritage, un maximum de six géosites pouvaient être sélectionnés afin que le randonneur dispose d'un temps d'observation suffisant. Nous avons ainsi sélectionné deux autres sites (HERV7-V8 et HERI8) qui se rapprochaient le plus de la valeur maximale et qui présentaient des types d'entités différents de ceux déjà sélectionnés. Le tableau suivant présente les caractéristiques générales des géosites retenus. Nous avons attribué une nomenclature plus simple aux géosites, soit de HER1 à HER4. Nous avons également numéroté les points d'observation (PO1, PO2 etc.).

Tableau 4.5  
Géosites du sentier de l'Héritage

No. Géosite / Bornes km	Photos	Type d'entité/Type de site	Type de dépôts superficiels	Lithologie
<b>HER1</b>  PO : HERV1 (1 et 2 km)		Milieu humide et affleurement rocheux  Superficie du site de 0,06 km <sup>2</sup>  Géomorphologique	Sédiments organiques	Gneiss granitique
<b>HER2</b>  PO : HERI3 (1 et 2 km)		Bloc erratique  Géomorphologique	Till indifférencié	Gneiss granitique
<b>HER3</b>  PO1 : HERV7 PO2 : HERV8		Lac de faille  Superficie du site de 0,2 km <sup>2</sup>  Structural	Till indifférencié	Gneiss granitique et paragneiss
<b>HER4</b>  PO : HERI8		Champ de blocs et fragments de mylonite  Structural et géomorphologique	n/a	Paragneiss

Note : PO = point d'observation

### 4.2.3 Représentation scientifique des géosites

Le sentier de l'Héritage présente une altitude variant de 252 mètres à 415 mètres. La carte des dépôts superficiels (figure 4.2) montre que le sentier passe d'un épandage fluvioglaciaire d'orientation NO-SE près de la rivière Maskinongé à une couverture de till indifférencié aux lacs Boisseau et des Trois-Montagnes.

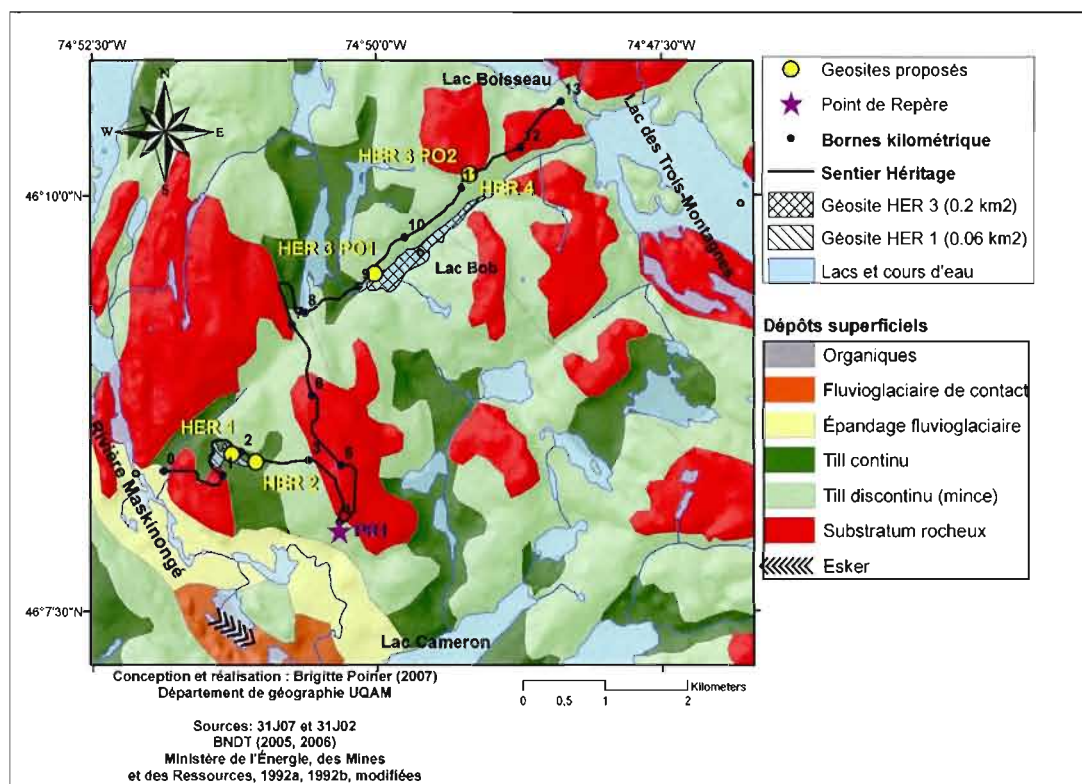


Figure 4.2 : Géosites du sentier de l'Héritage et dépôts superficiels.

Au départ du sentier, le randonneur traverse l'épandage fluvioglaciaire de l'exutoire du lac Labelle. Cet épandage a été laissé en place lors du retrait de la marge glaciaire. Les eaux de fonte ont favorisé l'accumulation de ces dépôts que nous retrouvons dans les principales vallées (rivières Rouge et du Diable), mais également en amont et aval des lacs Labelle et Tremblant (figure 2.16, chapitre II). Malheureusement, aucun géosite n'a été retenu sur cet épandage puisque des activités anthropiques ont dégradé ce secteur.

Nous pouvons toutefois mentionner que les dépôts présentent une granulométrie plutôt fine indiquant un écoulement fluvioglaciaire peu intense à cet endroit. Plus au sud, un esker témoigne d'un écoulement de type sous-glaciaire parallèle à la vallée de la rivière Rouge. Cet esker n'est malheureusement pas visible ni accessible via le sentier. Le long du lac Cameron, nous pouvons observer, entre les kilomètres 4 et 5, à partir du point d'observation PR1, les berges sableuses associées à l'épandage fluvioglaciaire de la rivière Maskinongé (figure 4.2).

Le randonneur rencontre ensuite le **géosite HER 1** qui est un milieu humide localisé sur une épaisse couche de till indifférencié. Sur ce dernier, une accumulation de matière organique constitue un dépôt superficiel récent. Le sentier permet d'avoir accès à une des berges du marécage où on observe un affleurement rocheux de gneiss granitique. Cet affleurement présente des cavités résultant de l'altération des minéraux les plus sensibles et de leur entraînement par les eaux de ruissellement (figure 4.3).

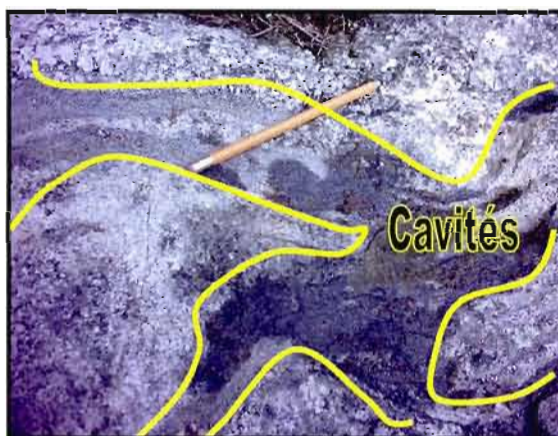


Figure 4.3 : Cavités résultant de l'altération des minéraux.

Situé entre les mêmes bornes kilométriques 1 et 2, un bloc d'environ 1 mètre de diamètre peut être observé sur le bord du sentier (**géosite HER 2**). Il s'agit d'un gneiss granitique constitué de minéraux felsiques de texture plus fine que ceux de l'affleurement précédent. Il s'agit sans doute d'un bloc erratique transporté par les glaciers durant le Quaternaire.



Selon la carte géologique (figure 4.4), le sentier de l'Héritage suit une faille d'étendue régionale mise en place lors de l'orogène grenvillien vers 1,1 milliard d'années. Deux géosites présentent une partie de la faille d'orientation SO-NE qui traverse la région. En effet, entre les kilomètres 9 à 12, le randonneur rencontre un lac de faille très étroit (**géosite HER 3**) dont l'orientation est contrôlée par la faille. Les berges de ce lac (PO1) sont formées d'escarpements rocheux. Elles contrastent avec les berges du lac Cameron. Le point d'observation PO2 permet d'apprécier le lac dans son ensemble. Une petite ascension, entre les kilomètres 10 et 11, amène ensuite le randonneur à 327 mètres d'altitude où un champ de blocs, composé entre autre de mylonites avec fragments anguleux, indique la proximité de la zone mylonitisée (**géosite HER 4**). Il s'agit en fait d'une brèche tectonique qui résulte de l'écrasement, sous l'effort de contraintes tectoniques, d'une roche dont les fragments sont recimentés (George et Verger, 2000).

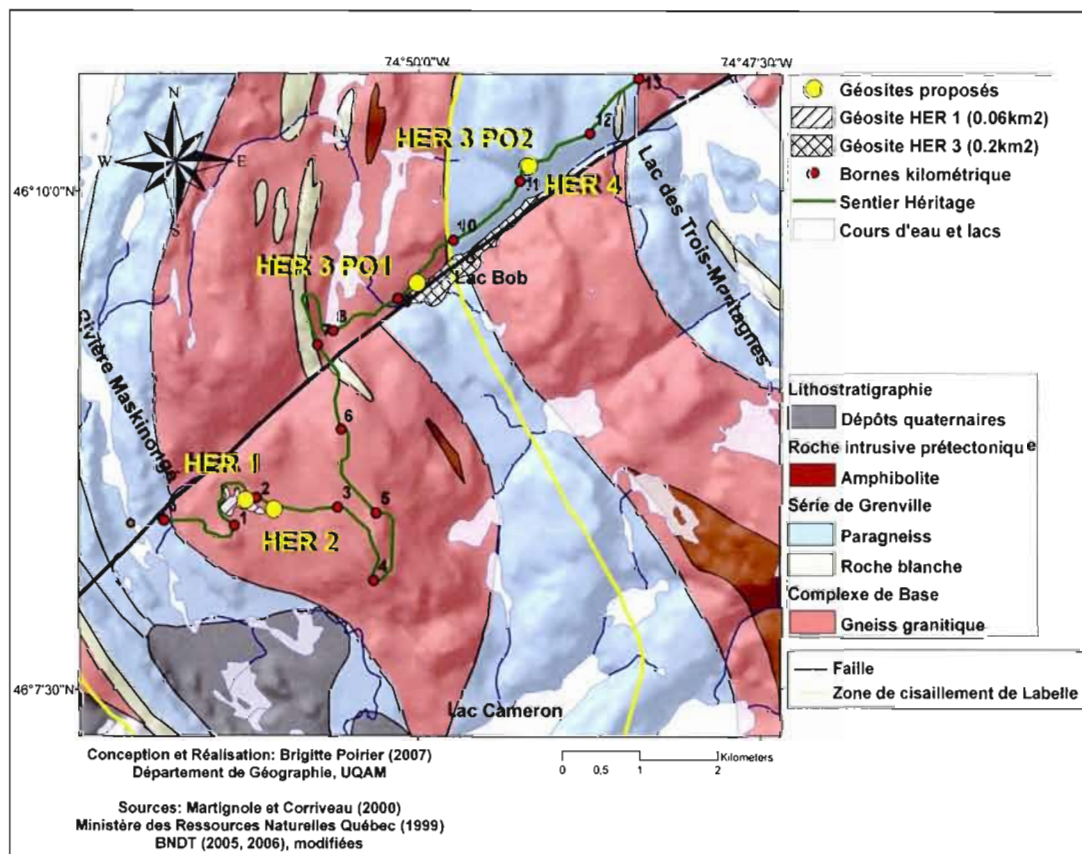


Figure 4.4 : Géologie du substratum du sentier de l'Héritage et géosites proposés.

### 4.3 Sentier Alléluia

#### 4.3.1 Résultats

Les tableaux 4.6 et 4.7 présentent les pointages des différents sites pour le sentier Alléluia. Sur huit sites à intérêt unique, 3 possèdent des valeurs supérieures ou égales au seuil de 3,00 points. Pour les sites à intérêts multiples, sur treize sites, 3 possèdent des valeurs supérieures ou égales à 4,00 points.

Tableau 4.6  
Pointages des sites à intérêt unique du sentier Alléluia

Numéro du point d'observation	Pointage	Bornes kilométrique	Aménagement nécessaire	Type d'entité
<b>ALLI2</b>	<b>3,50</b>	<b>0 et 1</b>	Non	Talus de dépôts meubles
<b>ALLI9</b>	<b>3,00</b>	<b>4 et 5</b>	Non	Milieu humide
<b>ALLV13</b>	<b>3,00</b>	<b>14 et 15</b>	Non	Milieu humide
ALLI6	2,50	2 et 3	Non	Affleurement rocheux
ALLI4	2,00	0 et 1	Oui	Bloc erratique
ALLI10	2,00	4 et 5	Non	Fracture
ALLV12	1,50	14 et 15	Non	Affleurement rocheux
ALLI13	1,00	10 et 11	Non	Affleurement rocheux

Note : Les sites en caractère gras sont supérieurs ou égaux au seuil

Tableau 4.7  
Pointages des sites à intérêts multiples du sentier Alléluia

Numéro du point d'observation	Pointage	Bornes kilométrique	Aménagement nécessaire	Type d'entité
<b>ALLD, ALLI1</b>	<b>4,50</b>	<b>0 et 1</b>	Non	Terrasse alluviale, dépôts de tills et blocs erratiques, chute du lac Boisseau, structure redressée de la roche.
<b>ALLI21</b>	<b>4,10</b>	<b>14 et 15</b>	Non	Affleurement rocheux, dykes, broutures, gneissosité de la roche.
<b>ALLI16</b>	<b>4,30</b>	<b>18 et 19</b>	Non	Milieu humide, coupe substratum rocheux, accumulation de dépôts glaciaires
<b>ALLV2, ALLV3, V3a et V5 et ALLI12</b>	<b>4,00</b>	<b>5 et 6, 6 et 7, 8 et 9</b>	<b>Non</b>	<b>Dépression du lac Pistolet, roches moutonnées, milieu humide</b>
ALLI17	3,75	19 et 20	Non	Roche moutonnée (forêt) et diclases
ALLI18	3,50	21 et 22	Oui	Veine de grenat et affleurement rocheux
ALLI2	3,50	0 et 1	Non	Talus de dépôts meubles
ALLI7	3,50	2 et 3	Non	Affleurement rocheux
ALLV10	3,25	19 et 20	Oui	Fracture
ALLI15	3,00	16 et 17	Oui	Milieu humide et affleurement rocheux
ALLV4a	3,00	7 et 8	Non	Escarpeement rocheux et veine de quartz
ALLI11	2,75	6 et 7	Non	Blocs angulaires et diclases.

Note : Les sites en caractère gras sont supérieurs ou égaux au seuil



Deux de ces sites présentent une superficie plus importante que les autres, soit la dépression du lac Pistolet ( $0,28\text{km}^2$ ) qui comporte plusieurs points d'observation (ALLV2, ALLV3, V3a et V5 et ALLI12) et le site de la mine de grenat. La répartition spatiale des sites est relativement homogène puisque 10 des sites se répartissent entre les bornes kilométriques 1 à 10 et les 11 autres sites le long des 12 kilomètres restants (figure 4.5). La répartition spatiale des sites ayant le plus de poids est par contre moins homogène. La majorité de ces derniers se localisent entre les bornes kilométrique 0 à 1 et 14 à 22.

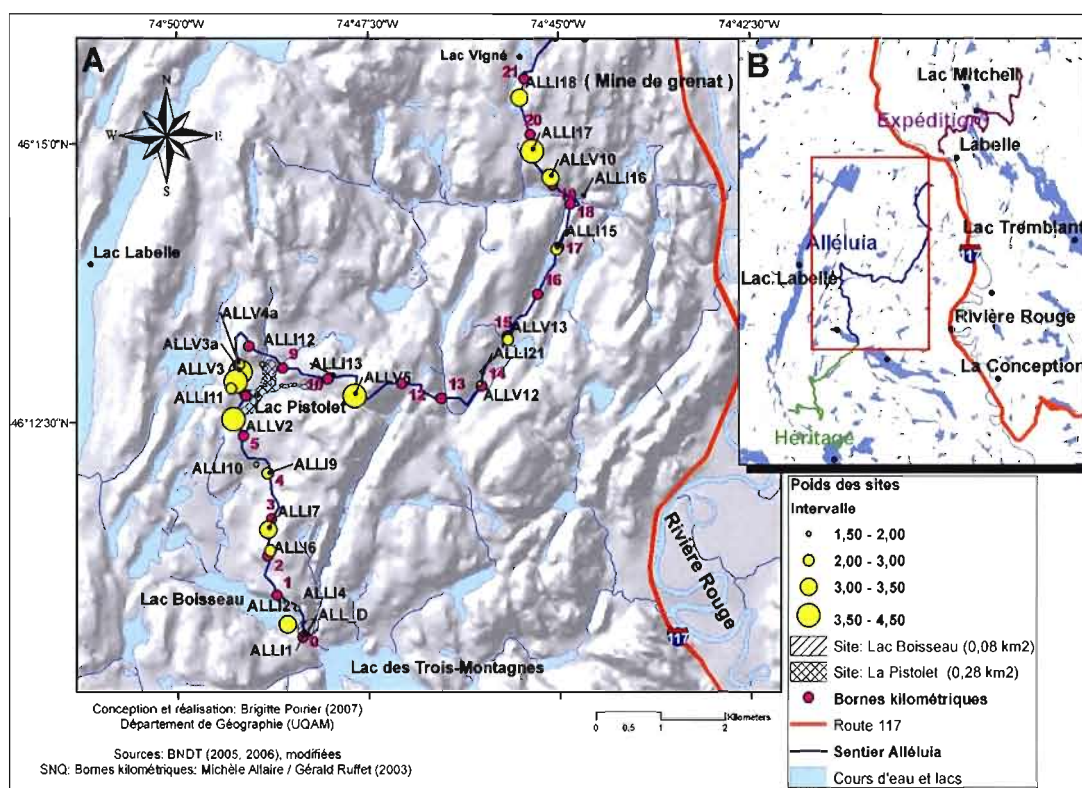


Figure 4.5 A : Répartition spatiale et poids des sites du sentier Alléluia.  
 B : Localisation du sentier Alléluia.

#### 4.3.2 Sélection des géosites

Les sites à intérêts multiples avec les pointages les plus forts, soit ALLD/ALLI1, ALLI21 et ALLI16 ont été sélectionnés. Pour ce qui est des sites à intérêt unique, seul le site ALLI2 a été retenu, pour un total de quatre sites. Nous avons préalablement déterminé que le nombre maximal de géosites qu'il nous était possible d'identifier, tout en respectant le temps alloué pour observation par un randonneur, était de onze pour ce sentier. Nous avons procédé à une seconde sélection en considérant les sites dont les pointages se rapprochaient le plus du seuil établi. Ainsi, le site de la dépression du lac Pistolet (3,90), le site ALLI17 (3,75), le site ALLV10 (3,50) et le site de la mine de grenat ALLI18 (3,50) ont été sélectionnés, pour un total de huit sites. Les pointages plus faible des sites ALLV10 et ALLI18 sont attribuable à la moins bonne qualité de leur point d'observation à laquelle il serait possible de remédier par un aménagement approprié.

Nous avons constaté que dans l'ensemble des sites sélectionnés, plusieurs des entités représentées par ces derniers étaient des milieux humides, soit pour deux des trois sites à intérêt unique (ALLI9 et ALLV13), et pour deux des sept sites à intérêts multiples (ALLI16, et la dépression du lac Pistolet). Les milieux humides des sites à intérêt unique ont obtenu des pointages relativement élevés, puisqu'ils étaient tous représentatifs d'une accumulation de matière organique, la qualité de leur point de vue était bonne et ils n'étaient pas affectés par des activités anthropiques. Ils obtenaient ainsi un minimum de 3,00 points sur 4. Pour une question de diversité dans le choix des entités sélectionnées, nous n'avons pas retenu ces derniers (ALLI9 et ALLV3), puisque deux milieux humides faisaient déjà partie des géosites à intérêts multiples sélectionnés, soit ALLI16 et la dépression du lac Pistolet. Le tableau 4.8 présente les géosites sélectionnés ainsi que leurs principales caractéristiques.

Tableau 4.8  
Géosites du sentier Alléluia




No. Géosite	Photos	Type d'entité/ Type de site	Type de dépôts superficiels	Lithologie
<b>ALL 5</b>  PO1 : ALLD PO2 : ALLI1		Terrasse alluviale et dépôts de tills  Chute du lac Boisseau et structure redressée de la roche  Structural et géomorphologique	Till indifférencié mince	Gneiss granitique
<b>ALL 6</b>  PO : ALLI2		Talus de dépôts meubles du lac Boisseau  Géomorphologique	Till indifférencié	Gneiss granitique
<b>ALL 7</b>  PO1 : ALLV2 PO2 : ALLV3, PO3 : ALLV3a PO4 : ALLV5 PO5 : ALLI12		PO1 : Roches : moutonnées  PO2, PO3, PO5 : Vue sur lac Pistolet  PO4 : Roche moutonnée  Structural et Géomorphologique	Till indifférencié mince  Dépôts organiques	Gneiss granitique

Tableau 4.8 (suite)  
Géosites du sentier Alléluia

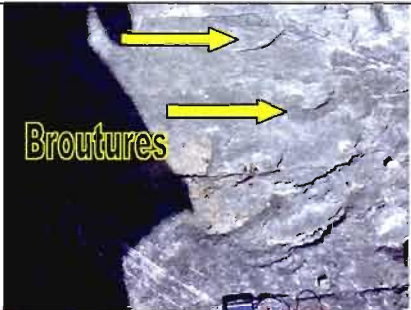



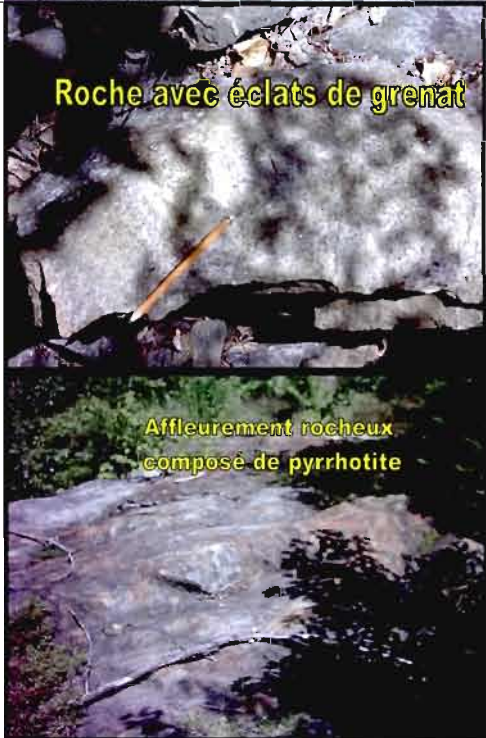
Géosite	Photos	Type d'entité/Type de site	Type de dépôts superficiels	Lithologie
<b>ALL 8</b> PO : ALLI21		Affleurement rocheux, dykes, broutures et gneissosité de la roche Géomorphologique et structural	n/a	Gneiss granitique
<b>ALL 9</b> PO : ALLI16		Milieu humide, coupe substratum rocheux, dépôts glaciaires Géomorphologique	Till indifférencié et dépôts organiques	Gneiss granitique
<b>ALL 10</b> PO : ALLV10		Fracture et diaclases Structural	n/a	Gneiss granitique

Tableau 4.8 (suite)  
Géosites du sentier Alléluia

Géosite	Photos	Type d'entité/Type de site	Type de dépôts superficiels	Lithologie
ALL 11 PO : ALL17		Roche moutonnée et diaclases	Till indifférencié mince	Paragneiss
		Géomorphologique et structural		
ALL 12 PO: ALL18		Veine de grenat	n/a	Grenat et pyrrhotite
		Affleurement rocheux et pyrrhotite Dyke Structural		



### 4.3.3 Représentation scientifique des géosites

Le sentier Alléluia est le tronçon le plus long (22.5 km) du SNQ des Laurentides. Ce dernier débute au lac Boisseau et se termine près d'une ancienne mine de grenat à 2 km du village de Labelle. L'altitude varie de 247 mètres à 463 mètres. Les lithologies observées varient entre le paragneiss et le gneiss granitique. Un pli en forme de « S » (zone de cisaillement de Labelle-Kinonge) affecte le socle du Bouclier canadien (figure 4.6).

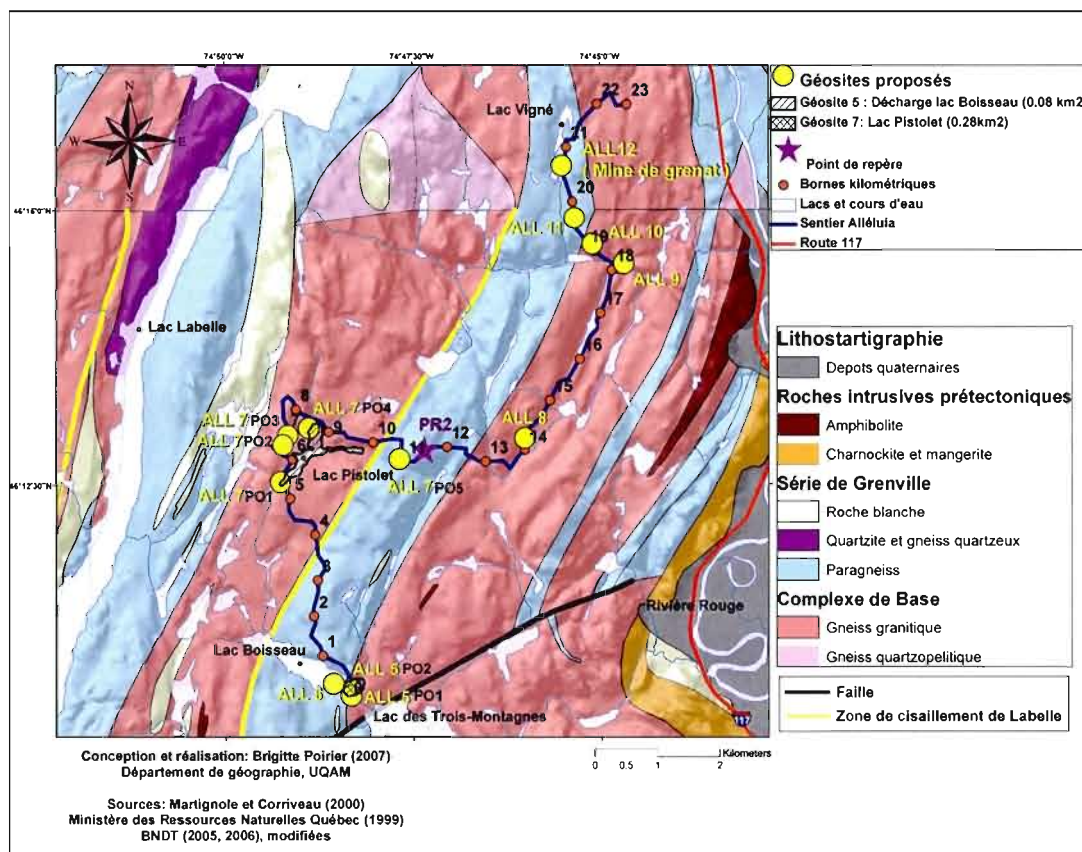


Figure 4.6 : Géologie du substratum du sentier Alléluia et géosites proposés.

Un autre aspect intéressant que nous pouvons observer sur la carte géologique est la présence d'une faille régionale qui recoupe l'extrémité nord-ouest du lac des Trois-Montagnes. Elle crée une dénivellation entre ce dernier et le lac Boisseau, qui est situé à une altitude plus élevée.

La carte des dépôts superficiels nous permet d'observer que la majorité des dépôts superficiels rencontrés le long du sentier Alléluia sont constitués de till indifférencié (figure 4.7).

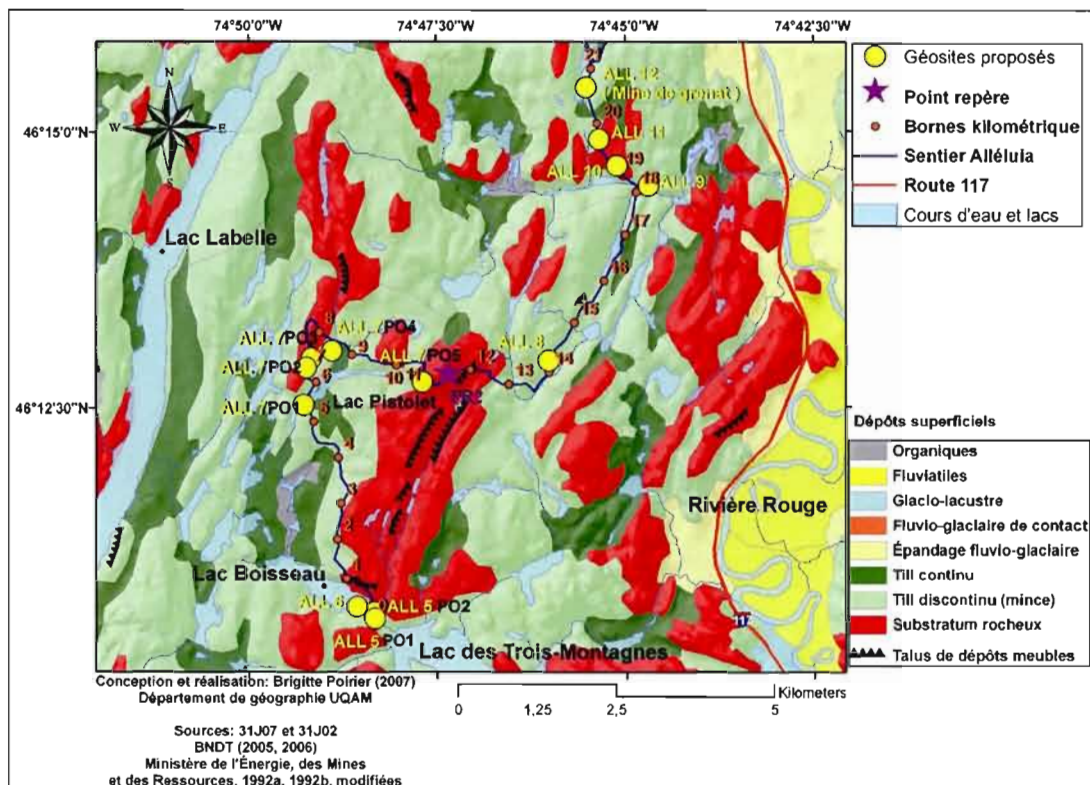


Figure 4.7 : Géologie des dépôts superficiels du sentier Alléluia.

Au départ du sentier, le randonneur rencontre le **géosite ALL 5 (PO1)**, qui est situé dans la dépression entre le lac Boisseau et le lac des Trois-Montagnes. La dépression est couverte de till d'ablation sur lequel méandre le ruisseau de la décharge du lac Boisseau ainsi qu'un ruisseau en provenance de la fracture d'orientation NE-SO.

Le till d'ablation est composé de blocs hétérométriques angulaires de taille centimétrique à décimétrique et de quelques blocs épars de plus de 1 mètre de grand axe. Une des berges du ruisseau de la décharge du lac Boisseau présente trois niveaux de terrasses alluviales (figure 4.8 A). Les dépôts alluviaux qui la composent sont des cailloux, des graviers et des sables, indice des variations dans la compétence du courant. Il est par ailleurs intéressant d'observer que les racines des arbres pénètrent peu dans le till (figure 4.8 B). Ce site constitue une aire idéale pour le camping.

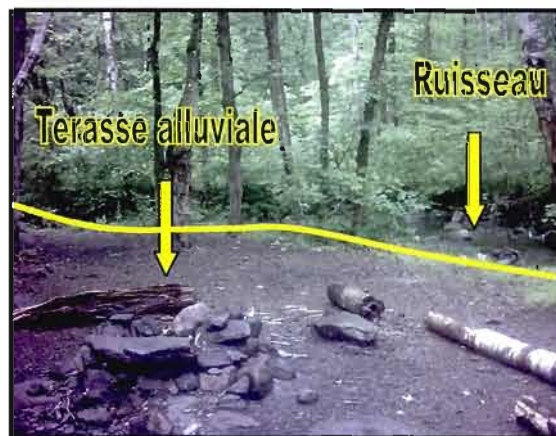


Figure 4.8A : Terrasse alluviale.

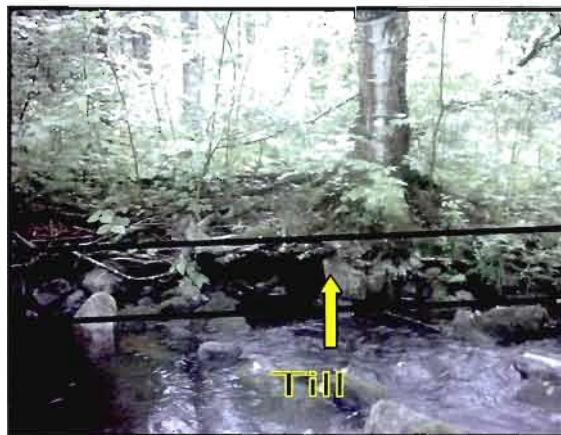


Figure 4.8 B : Berge de la décharge du lac Boisseau.



Un peu plus en amont du ruisseau, le randonneur rencontre la petite chute de la décharge du lac Boisseau (**géosite ALL 5, (PO2)**). Elle est probablement associée à la rupture de pente occasionnée par la faille présente près du lac. Nous pouvons observer de part et d'autre de la chute, les structures redressées de la roche. Cela constitue un indice supplémentaire de l'évènement tectonique (la faille) qui a eu lieu à cet endroit. Le sentier permet ensuite au randonneur de parcourir les berges du lac Boisseau où une coupe de 2 mètres dans le till est visible (**géosite ALL 6, figure 4.9**). Ce till est constitué de blocs angulaires hétérométriques dans une matrice oxydée. Cette oxydation pourrait s'expliquer également par la variation saisonnière du niveau d'eau du lac.



Figure 4.9 : Berge du lac Boisseau : coupe dans le till.

Le randonneur arrive ensuite au kilomètre 5, au **géosite ALL 7 (PO1)** du lac Pistolet. La partie sud-ouest du lac présente un ensemble de roches moutonnées d'orientation Nord-Sud (016°-196; figure 4.10). Le façonnement de ces roches moutonnées est associé au passage des glaciers. Une petite ascension permet ensuite d'observer (PO2, PO3, PO5) la dépression du lac Pistolet dont la forme courbée suit le pourtour des collines. La pointe sud du lac semble, par ailleurs, être coincée entre deux collines de 500 mètres d'élévation qui coïncide avec le pli de la zone de cisaillement de Labelle-Kinonge et un contact lithologique entre le gneiss granitique et le paragneiss. La forme de ce lac est contrôlée par ce pli d'échelle régionale, mis en place lors de l'orogène grenvillien, il y a 1,1 milliard d'années.



Figure 4.10 : Roches moutonnées du lac Pistolet.

Le randonneur retourne ensuite dans la dépression du lac, sur un placage de till plus épais, où il peut observer un milieu humide alimenté par un petit ruisseau qui se jette dans le lac (géosite **ALL 7, PO4** ; figure 4.11 A). Ce ruisseau permet par ailleurs d'observer de petites coupes de till (figure 4.11 B).



Figure 4.11 A : Milieu humide en amont du lac Pistolet.



Figure 4.11 B : Coupe de till.

L'habitation de la famille Fugère, localisée à la pointe sud-est du lac, constitue une valeur ajoutée au **géosite ALL 7 (PO2)**. Cette habitation est située sur le site d'un ancien camp de bûcheron datant des années 1920. L'habitation, vu les contraintes physiques du territoire, qui ne facilitent pas l'alimentation en électricité par le réseau hydroélectrique (figure 4.12 A) et en eau par le système d'aqueduc municipal, est alimentée par l'énergie solaire et par une source d'eau en provenance des collines. L'habitation a été construite sur pilotis afin de contrer les fluctuations du niveau d'eau du lac. Elle représente un intérêt en matière d'aménagement écologique du territoire (figure 4.12B).



Figure 4.12 A : Panneau solaire de la maison écologique de la famille Fugère.



Figure 4.12 B : Maison écologique sur pilotis de la famille Fugère.

Le randonneur atteint ensuite le sommet de la « montagne de la tour », point de repère 2, où jadis une ancienne tour de surveillance de feu se trouvait. À ce sommet, bien qu'aucun géosite n'y eu été identifié, un point de vue permet d'apprécier l'ensemble du plateau de Labelle et du massif du Mont-Tremblant au-delà même de la dépression de la rivière Rouge (figure 4.13) C'est donc un paysage exceptionnel qui permet au randonneur de se localiser au sein du plateau laurentidien et de connaître une partie de l'histoire locale alors que la surveillance des feux de forêts par les airs n'existaient pas.

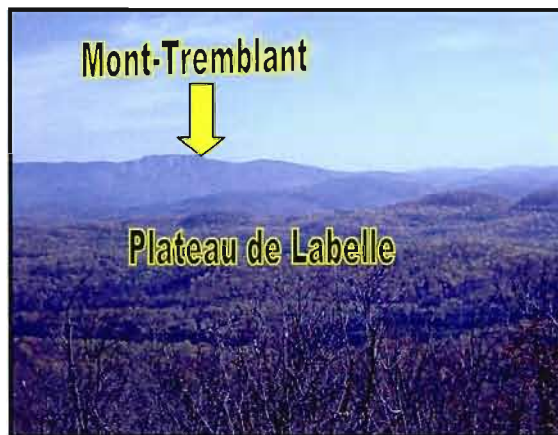


Figure 4.13: Plateau de Labelle et massif du Mont-Tremblant.



Le sentier s'enfonce ensuite dans le plateau, vers le **géosite ALL 8**, kilomètres 14 et 15. Ce dernier permet d'observer un affleurement rocheux sur lequel un dyke mafique recoupe le gneiss granitique (figure 4.14A). De plus l'affleurement présente des marques d'érosion glaciaire, soit des broutures inverses. Elles sont le résultat de la pression importante qu'a exercée la calotte glaciaire sur le socle, favorisant l'éclatement de la roche. La gneissosité de la roche y est facilement observable sur les affleurements et sur les blocs (figure 4.14 B).

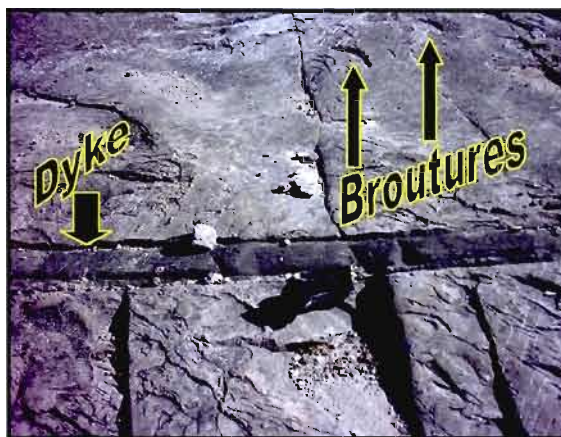


Figure 4.14 A : Broutures et dyke.



Figure 4.14 B : Bloc de gneiss.

Aux kilomètres 18 et 19, avant d'effectuer une dernière ascension, le randonneur arrive au **géosite ALL 9** où un petit ruisseau a dégagé des blocs angulaires qui ont été transportés, lors de la glaciation, du NO vers le SE. Ce ruisseau constitue la décharge du lac Labelle qui se jette dans un milieu humide qui lui-même se jette dans la rivière Rouge. Une coupe présente le substratum rocheux (gneiss granitique) surmontée d'une mince couche de matière organique peuplée de conifères représentatifs des sols minces du Bouclier canadien (figure 4.15).



Figure 4.15: Mince sol forestier recouvrant le substratum rocheux.

À 348 mètres d'altitude, après une petite ascension sur une colline, est visible au **géosite ALL 10** une fracture de taille métrique dans le gneiss granitique. Dans cette fracture, un petit ruisseau s'écoule en direction de l'ouest vers un lac (sans nom). Sur certains de ces affleurements rocheux, on peut observer quelques diaclases. Sur la même colline, à 370 mètres d'altitude, le **géosite ALL 11** présente une roche moutonnée cette fois localisée sous couvert forestier. Cette dernière a une orientation NE-SO (030°-210°). Deux diaclases de quelques mètres de long recoupent par ailleurs cette dernière et facilitent la météorisation du substrat rocheux.

Vers la fin du sentier, entre les kilomètres 21 et 22, on rencontre le géosite **ALL 12**. Il s'agit d'une ancienne mine de grenat exploitée à partir de 1927. Cette dernière a cessé ses activités d'exploitation en 1951 (Cholette, 2006). Ce site présente un affleurement rocheux de gneiss quartzeux à biotite grenatifère entrecoupée de veines de pyrrhotite (sulfure de fer) et de grenat cristallin massif. L'oxydation du sulfure de fer explique la coloration rouille de l'affleurement qui tranche avec le milieu environnant. On peut également observer des éclats de grenats dans la roche. Un dyke d'environ un mètre de long recoupe l'affleurement. La valeur ajoutée du site est intéressante, puisqu'elle fait partie du patrimoine historique de la localité. La mine a en effet contribué à l'économie du village de Labelle. Plusieurs ruines y sont par ailleurs observables (figure 4.16 B). Ce géosite gagnerait à être aménagé afin de permettre au randonneur d'observer en toute sécurité les aspects naturel du site, soit les éclats de grenat, l'affleurement rocheux et le dyke. En effet, un ancien puits et quelques trous (résultat du dynamitage) peuvent s'avérer dangereux. L'aménagement du site permettrait également de mettre en valeur son aspect historique.



Figure 4.16 A : Terril de l'ancienne mine de grenat.



Figure 4.16 B : Ruine de l'ancienne mine de grenat.



Figure 4.16 C : Cheminée de l'ancienne mine de grenat.



#### 4.4 Sentier de l'Expédition/Cap-360 /Mont-Gorille

##### 4.4.1 Résultats

Les tableaux 4.9 et 4.10 présentent les pointages obtenus pour les sites à intérêt unique et à intérêts multiples du sentier Expédition/Cap-360/Mont-Gorille. Les valeurs obtenues sont généralement plus élevées que sur les autres sentiers et se rapprochent davantage de la valeur maximale de 4,00 et de 5,00 points, ce qui en fait un sentier plus intéressant en matière de vulgarisation scientifique. Deux sites à intérêt unique sur 3 possèdent un pointage supérieur ou égal à 3,00 points, alors que trois sites à intérêts multiples sur 11 possèdent des valeurs supérieures ou égales à 4,00 points.

Tableau 4.9  
Pointages des sites à intérêt unique du sentier Expédition/Cap-360/Mont-Gorille

Numéro du point d'observation	Pointage sur 4	Bornes kilométrique	Aménagement nécessaire	Type d'entité
EXPI7	3,5	3 et 4	Non	Milieu humide
EXPI15	3,5	17 et 18	Non	Milieu humide
EXPI8	2,0	3 et 4	Non	Escarpement rocheux

Note : Les sites en caractère gras sont supérieurs ou égaux au seuil

Tableau 4.10  
Pointages des sites à intérêts multiples du sentier Expédition/Cap-360/Mont-Gorille

Numéro du point d'observation/ (Pointage sur 5)	Pointage sur 5	Bornes kilométrique	Aménagement nécessaire	Type d'entité
EXPD, EXPV1 (4.4)	4,40	0 et 1	Oui	Chute, terrasse et coude à angle droit, poli hydrique sur la roche
EXPV3 et V4	4,40	7 et 8	Non	Crête rocheuse et blocs erratiques, dykes
EXPI9	4,00	4 et 5	Oui	Coupe till de fond, affleurement rocheux et poli glaciaire, contact géologique
EXPV6	4,00	12 et 13	Non	Lac perché, escarpement rocheux, marques de gélifraction
EXPI12	3,50	9 et 10	Oui	Escarpement rocheux et marques de gélifractions (cavités horizontales), cannelures
EXPI12a	3,50	9 et 10	Non	Roche moutonnée et blocs erratiques
EXPI2	3,00	9 et 10	Non	Roche moutonnée et diaclases
EXPV7	3,00	14 et 15	Non	Affleurement rocheux et diaclases
EXPI1	2,80	1 et 2	Non	Affleurement rocheux, diaclases et veines de quartz
EXPI13	2,50	10 et 11	Non	Bassin versant
EXPI6	1,75	3 et 4	Non	Vallée du ruisseau Mitchell

Note : Les sites en caractère gras sont supérieurs ou égaux au seuil

Deux de ces sites ont une superficie plus importante que les autres. Il s'agit du site de la Chute aux Iroquois (EXPD, EXPV1 ; 0,2 km<sup>2</sup>) et du lac perché (EXPV3, EXPV4 ; 0,05 km<sup>2</sup>) (figure 4.17). Ces sites possèdent plus d'un point d'observation permettant d'apprécier les différentes entités qui les composent. La figure 4.17 nous présente la répartition spatiale de tous les sites inventoriés. Cette répartition n'est pas homogène entre les bornes kilométriques du sentier. Sept sites sont localisés avant la borne kilométrique 5 et les sept autres sur les 13 autres kilomètres restant. Les sites qui ont le plus de poids ne sont également pas répartis de manière homogène. Un d'entre eux se localise entre les bornes kilométriques 0 et 1 et trois autres, entre les bornes kilométriques 7 à 13.

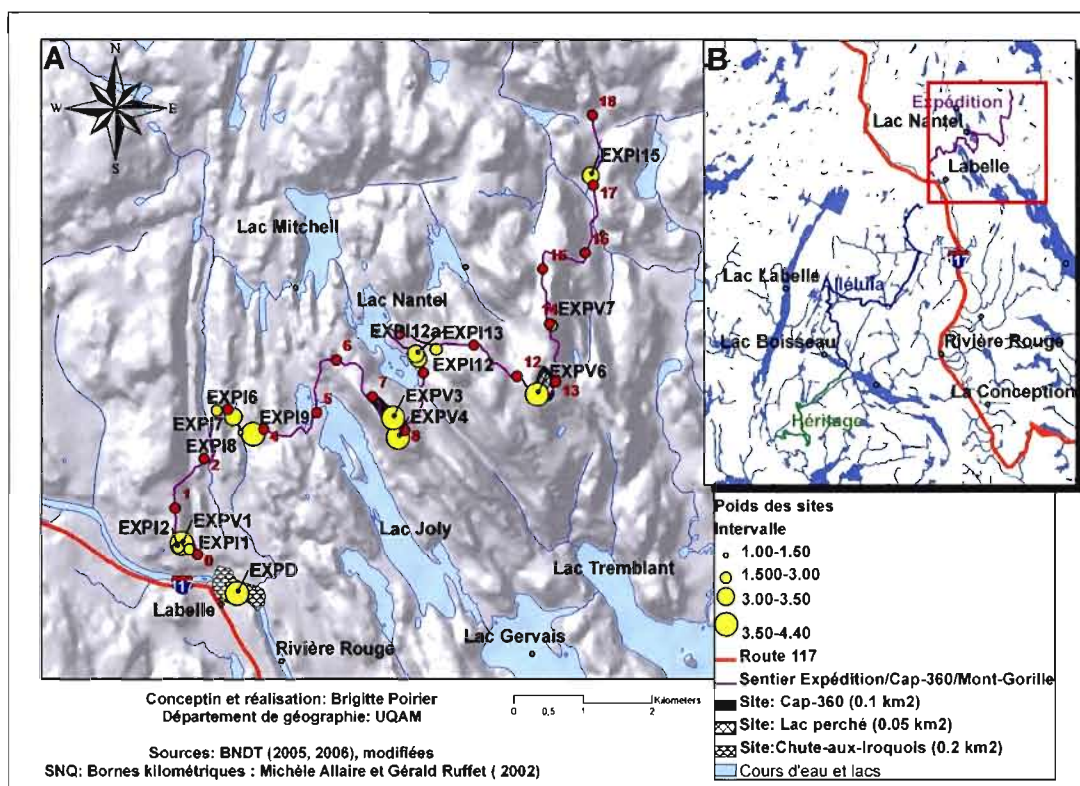





Figure 4.17: A : Répartition spatiale et poids des sites du Sentier Expédition/Cap-360/Mont-Gorille.

B : Localisation régionale du sentier Expédition/Cap-360/Mont-Gorille.

#### 4.4.2 Sélection des géosites


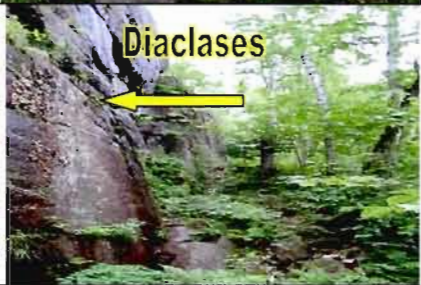



Deux sites à intérêt unique (EXPI7 et EXPI15) et quatre sites à intérêts multiples (EXP D ,V1, EXP V3,V4 et EXPV6 et EXPI9) ont été retenus. Ces derniers ont un pointage supérieurs ou égaux aux seuil établi (3,0 et 4,0 respectivement). Nous avons préalablement évalué que le nombre maximum de géosites qu'il nous était possible d'identifier, tout en respectant le temps alloué pour l'observation par un randonneur, était de neuf pour ce sentier. Nous avons ainsi envisagé la possibilité de choisir deux sites supplémentaires, soit les sites EXPI12 (3,50) et EXPI12a (3,50). Ces derniers sont des sites à intérêts multiples dont les valeurs se rapprochent le plus de la valeur maximale de 5 points. Le tableau 4.11 présente les principales caractéristiques des géosites de ce sentier.

Tableau 4.11  
Géosites du sentier Expédition/Cap-360/Mont-Gorille

No. Géosite	Photos	Type d'entité / Type de site	Type de dépôts superficiels	Lithologie
<b>EXP 13</b>  PO1 : EXPD PO2 : EXPV1		Chute et érosion fluviale, Terrasse fluvioglaciaire, Tracé orthogonal marqué par un coude à angle droit de la rivière Rouge  Structural et géomorphologique	Épandage fluvioglaciaire	Paragneiss
<b>EXP 14</b>  PO : EXP17		Milieu Humide  Géomorphologique	Dépôts organiques	Paragneiss
<b>EXP 15</b>  PO : EXP19		Coupe dans le till, affleurement rocheux, poli glaciaire et contact géologique  Géomorphologique et structural	Till d'ablation	Mangérite

Note : PO = point d'observation.

Tableau 4.11(suite)  
Géosites du sentier Expédition/Cap-360/Mont-Gorille

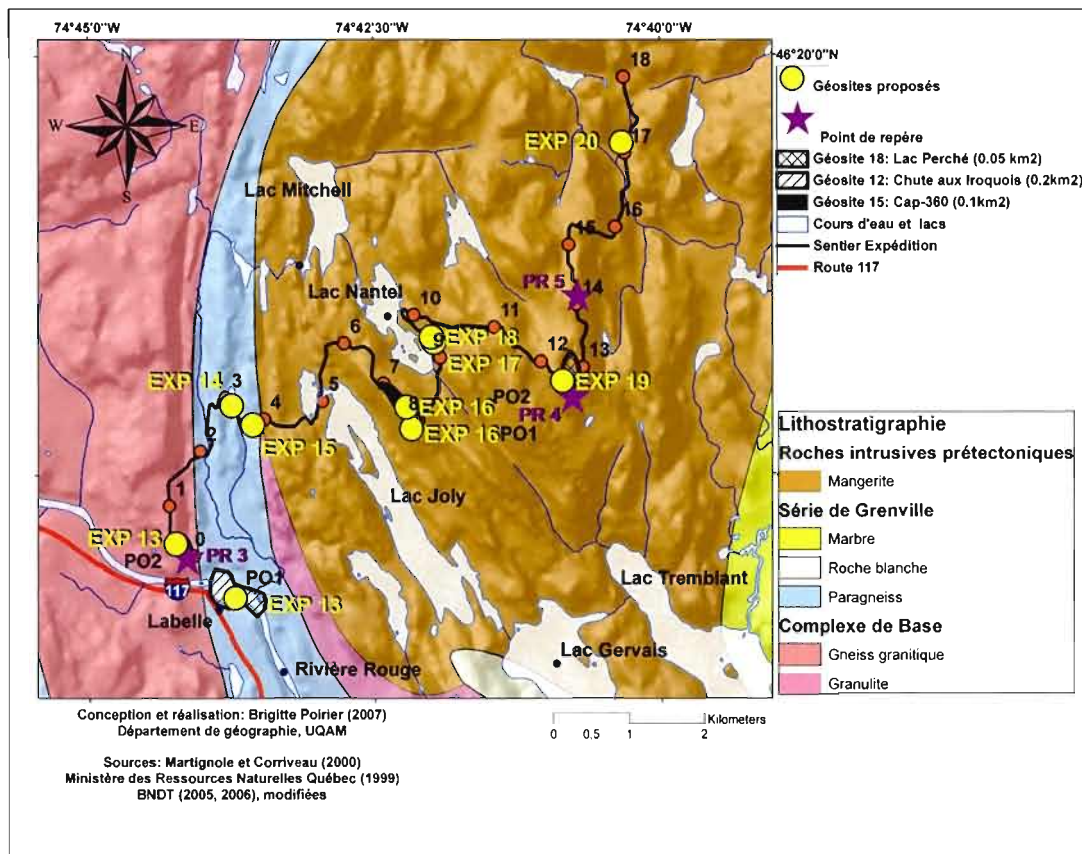
Géosite	Photos	Type d'entité / Type de site	Type de dépôts	Lithologie
<b>EXP 16</b>  PO1 : EXPV3 PO2 : EXPV4	<b>Bloc erratique</b> 	Crête rocheuse et blocs, dykes et marques de gélifraction  Géomorphologique et structural	n/a	Mangérite
<b>EXP 17</b>  PO : EXP112	<b>Diaclases</b> 	Escarpement rocheux, marques de gélifraction et cannelures	Till indifférencié	Mangérite
<b>EXP 18</b>  PO : EXP112a	<b>Roche moutonnée</b> 	Roche moutonnée et blocs erratiques  Géomorphologique  Géomorphologique	Till indifférencié	Mangérite
<b>EXP 19</b>  PO : EXPV6	<b>Lac perché</b> 	Lac perché et escarpement rocheux, Marque de gélifraction  Géomorphologique	n/a	Mangérite
<b>EXP 20</b>  PO : EXP115		Milieu humide  Géomorphologique	Dépôts organiques	Mangérite

Note : PO = point d'observation.



#### 4.4.3 Représentation scientifique des géosites

Le sentier de l'Expédition/Cap-360/Mont-Gorille se situe principalement sur la mangerite (figure 4.18). À l'échelle régionale, cela correspond à l'auréole de métamorphisme du batholite de Morin. Le relief est plus accidenté que celui du sentier de l'Héritage : les crêtes des collines sont très rapprochées les unes des autres et l'altitude passe de 213 mètres, au fond de la vallée de la rivière Rouge à 557 mètres au sommet le plus élevé atteint par le sentier.



Le premier **géosite (EXP 13 PO1)** rencontré par le randonneur se localise dans la vallée de la rivière Rouge, près de la Chute aux Iroquois. Il se situe à la limite d'un contact géologique entre le gneiss granitique et le paragneiss. Cela pourrait expliquer la rupture de pente que représente la chute. Le randonneur peut constater le polissage de la roche en place qui résulte à la fois de l'écoulement fluvioglaciaire et d'un phénomène actuel, celui de l'érosion hydrique. Le pouvoir érosif de l'eau contribue à polir les paragneiss (figure 4.19).



Figure 4.19 : Chutes aux Iroquois.

Au sud de la chute, la rivière Rouge forme un coude à angle droit (**géosite EXP 13 PO2**) dû au contrôle structural qu'exerce le socle du Bouclier canadien sur le réseau hydrographique. Le verrou que constitue la chute aurait par ailleurs contribué au surcreusement glaciaire du bassin de la chute situé à l'aval de cette dernière. Le long de la rivière Rouge, nous pouvons observer, selon les cartes du MRN (1992a) des dépôts fluvioglaciaires à une altitude de 230 mètres. Ces derniers sont associés à une plaine d'épandage formée lors du retrait et de la fonte de l'Inlandsis laurentidien (figure 4.20). Cependant, vu que l'altitude atteinte par la Mer de Champlain est de 235 m selon Lamothe (1977) et de 250 mètres selon Prichonnet (1987; figure 2.11), les dépôts pourraient aussi être associés à un delta marin. Nous pouvons observer sur le pourtour du bassin de la chute quatre niveaux de terrasses sur lesquelles se localisent une partie des habitations du village de Labelle.

Ces terrasses se sont formées lors de la remontée isostatique du continent. Actuellement le débit moyen de la rivière Rouge est de 105 m<sup>3</sup>/sec et le débit maximal peut atteindre 765m<sup>3</sup>/sec (Chouinard et Leavitt, 2004).

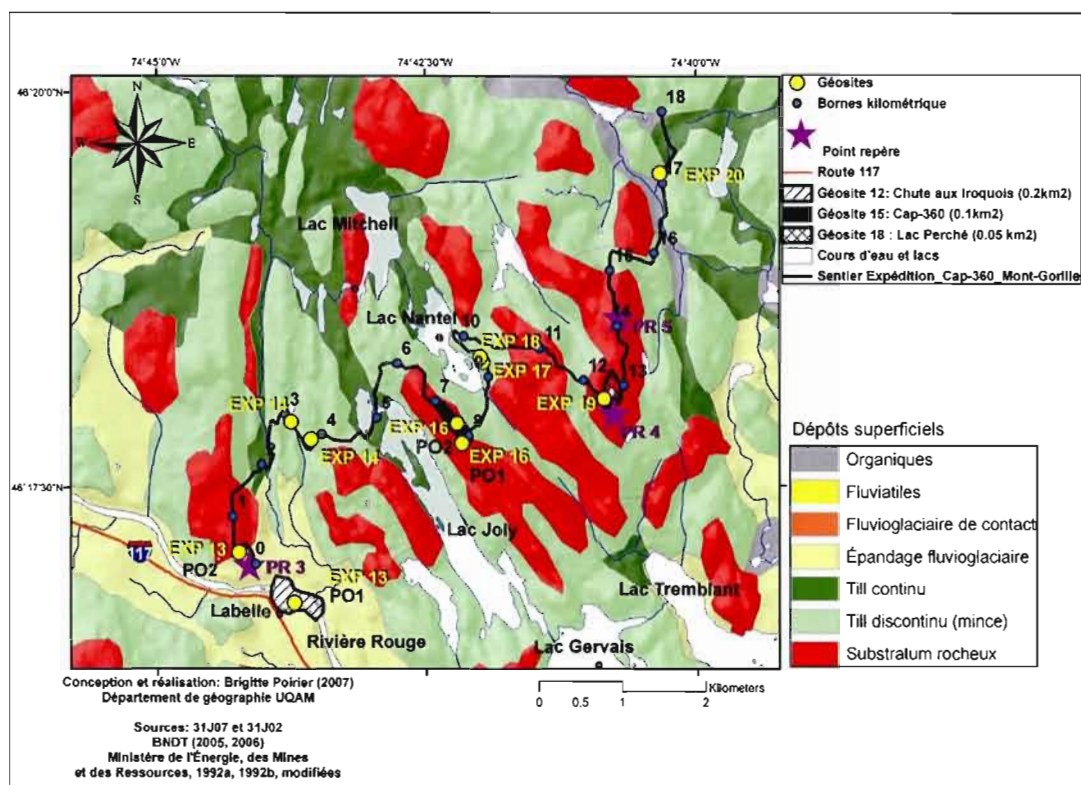


Figure 4.20: Carte des dépôts superficiels du sentier de l'Expédition/Cap-360/Mont-Gorille.

Les valeurs ajoutées de ce site sont nombreuses. D'une part, le site de la Chute aux Iroquois est riche en histoire, tel que nous le montre un itinéraire historique mis en place par la Société d'Histoire de Chute aux Iroquois. Nous pouvons apprendre, entre autres, que la chute a constitué un obstacle majeur pour le transport de billots de bois sur la rivière Rouge dans les années 1800. Cela favorisait la formation d'embâcles qui étaient délogés par dynamitage, ce qui entraînait certaines billes de bois dans un mouvement centrifuge contribuant à surcreuser davantage le bassin de la chute (Perrault-Cholette, 1997).



D'autre part, nous pouvons y observer une exploitation de dépôts granulaires (point de repère 3). Cette gravière est exploitée par les Agrégats de Labelle pour des fins de construction (figure 4.21).



Figure 4.21 : Gravière en exploitation : Les Agrégats de Labelle.

À partir du point de repère 3, nous nous enfonçons un peu plus dans la forêt. Entre les kilomètres 3 et 4, à 288 mètres d'altitude, le **géosite EXP 14** présente une accumulation de matière organique qui occupe une dépression mal drainée. Il s'agit d'un milieu humide. Au kilomètre suivant, le **géosite EXP 15** permet d'observer des dépôts laissés par l'Inlandis laurentidien sur le substratum rocheux. Il s'agit d'un till d'ablation superposé à un till de fond. Le till d'ablation est un diamicton dont la taille des blocs varie de l'ordre du centimètre au décimètre. Le till de fond est plus compact et présente une matrice « feuilletée » composée de sédiments légèrement plus fins (argile et sables). L'érosion glaciaire et les eaux de fonte du glacier ont contribué à polir la surface de l'affleurement qui présente une forme ondulée (figure 4.22B). Cette surface ondulée ne permet toutefois pas de déterminer la direction de l'écoulement du glacier. L'affleurement rocheux présente, également, des linéations d'orientation Nord-Sud (figure 4.22A). Cela constitue un indice du métamorphisme qu'a subi la roche en place (paragneiss). De plus, le géosite se localise à la limite d'un contact géologique, entre le paragneiss de couleur beige pâle et la mangérite, de couleur grise foncée (figure 4.22 C).

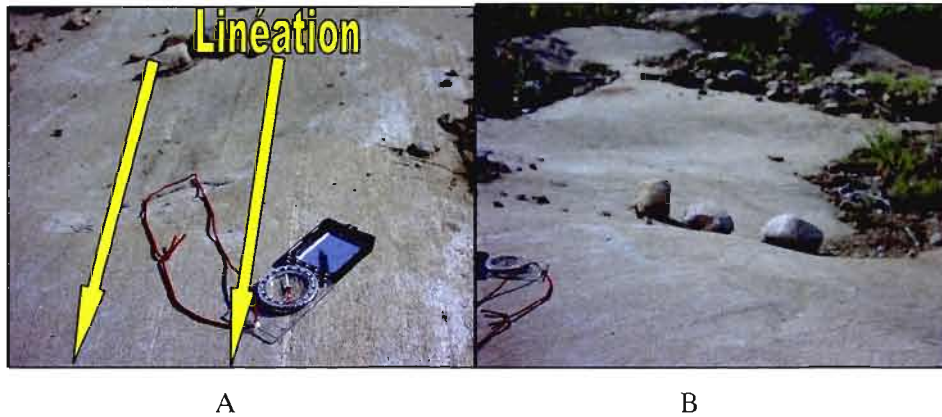


Figure 4.22A: Linéation.  
Figure 4.22B: Surface ondulée.

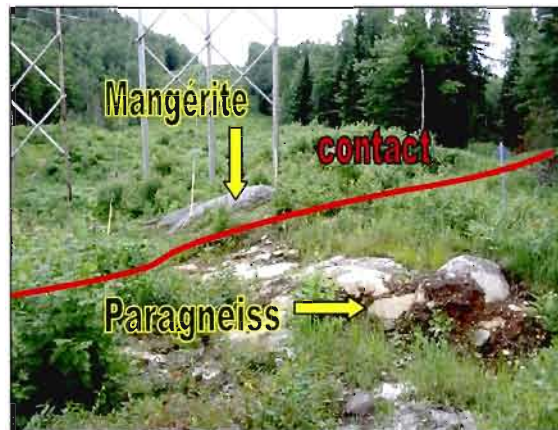
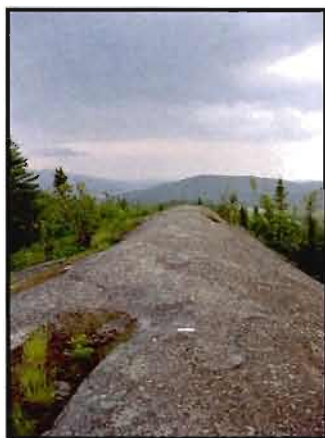


Figure 4.22 C: Contact géologique entre la mangérite et les paragneiss.

Après une ascension à 454 mètres, le **géosite EXP 16** présente la crête du sommet Cap-360 où nous pouvons observer trois immenses blocs erratiques d'environ 3 mètres de hauteur alignés selon une direction NO-SE ( $328^{\circ}$   $148^{\circ}$ ). Leur localisation, sur ces sommets, nous indique en effet qu'ils ont été déplacés par le transport glaciaire de direction générale NO-SE. Nous pouvons ainsi faire remarquer au randonneur que le glacier devait recouvrir même les plus hautes collines de la région. Il est possible, pour le randonneur, de parcourir par la suite les crêtes qui ont été polies par l'érosion glaciaire sur plus d'un kilomètre (figure 4.23 A).

Plus loin, un dyke (figure 4.23 B) composé de cristaux très fins (aphanitiques) de feldspath blanc, recoupe les cristaux angulaires grenus (phanéritiques) de la mangérite. À l'échelle régionale, ce dyke représente un des indices relatif une nouvelle poussée magmatique qui est associée à la mise en place du batholite de l'anorthosite de Morin, lors de la fermeture progressive des océans entre les noyaux archéens, il y a de ça 1,3 à 1,5 milliard d'années.



A



B

Figure 4.23 A : Poli glaciaire.

Figure 4.23 B : Dyke.

Enfin, ce sommet offre un point de vue exceptionnel, à 360 degrés, du paysage environnant et notamment sur les différents éléments physiographiques du paysage, soit les collines, la vallée de la Rivière Rouge et les nombreuses dépressions lacustres. Par la suite, le sentier nous amène, à 150 mètres plus bas, dans la dépression du lac Nantel. Un peu à l'écart des berges du lac, le **géosite EXP 17** présente une paroi de 5 mètres de hauteur qui comporte plusieurs indices du passage de la calotte glaciaire. En effet, cette paroi présente plusieurs joints et diaclases (fissures sans déplacement) occasionnés, entre autres, par la pression qu'a exercé le glacier lors de son passage sur celle-ci (figure 4.24 A). Une partie de cette paroi présente un polissage important sous la forme de cannelures de 2 à 3 mètres de long, résultat de l'écoulement glaciaire et des eaux de fusion (figure 4.24 B). La météorisation de cette paroi se poursuit aujourd'hui.

Les fluctuations des températures favorisent le processus de gélifraction. L'ouverture des diaclases se poursuit ainsi davantage par le biais de ce processus (figure 4.24A). Dans ces dernières, la végétation prend place et contribue également, par le biais de la bioclastie, à la destruction de la paroi. L'érosion par les eaux courantes y fait également son œuvre. Une petite cascade s'infiltre à travers les fissures et contribue à éroder la roche. Une petite cavité à la base de la paroi, qui résulte de la combinaison du processus de gélifraction et d'érosion hydrique est également observable (figure 4.24 C).

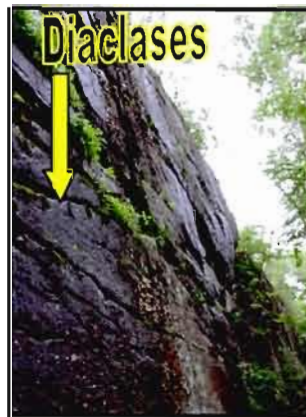


Figure 4.24 A : Escarpement rocheux et diaclases.

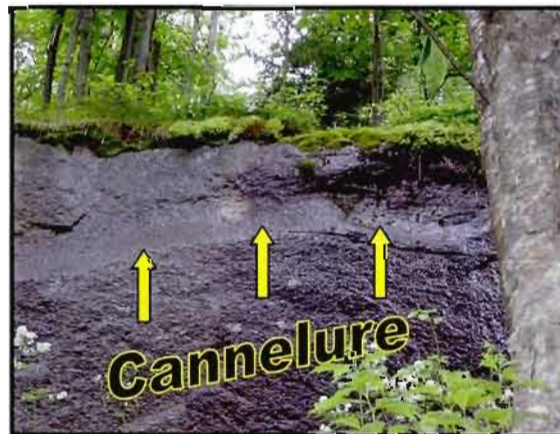


Figure 4.24 B : Cannelure sur la paroi.



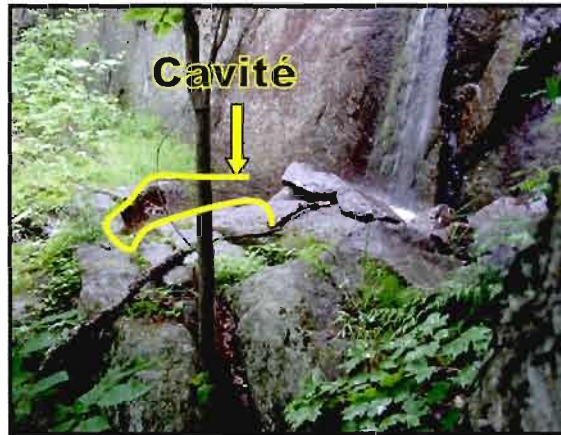


Figure 4.24 C : Cavité résultant du processus de gélifraction et de l'érosion hydrique.

Au **géosite EXP 18**, sur les berges du lac Nantel, nous pouvons observer des roches moutonnées dont la face de débitage est située au SE indiquant ainsi un écoulement glaciaire vers cette direction. Nous y retrouvons également des blocs erratiques composés de gneiss granitique de couleur rose provenant probablement du NO, si l'on tient compte de l'information tirée de la morphologie des roches moutonnées (figure 4.25).



Figure 4.25 : Bloc erratique de gneiss granitique.

Une dernière ascension nous amène ensuite dans le secteur du Mont-Gorille à 526 mètres d'altitude où à partir du **géosite EXP 19**, localisé sur le substratum rocheux, nous pouvons observer un lac perché. Ce dernier se localise au nord du lac Tremblant et se déverse en direction SE (figure 4.26 A). Ce point constitue un quatrième point de repère pour le randonneur, puisqu'il permet d'observer la partie nord du lac Tremblant et du Mont-Tremblant. Le lac perché occupe une dépression probablement d'origine structurale qui a subi un surcreusement glaciaire. Les rives de ce lac montrent une paroi rocheuse qui atteint une hauteur approximative de 15 mètres. Cette paroi présente plusieurs diaclases dans lesquelles des conifères de taille impressionnante ont poussé (figure 4.26 B).



Figure 4.26 A : Vue du lac perché.

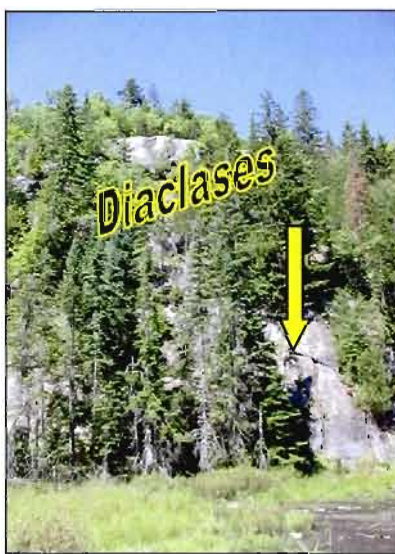


Figure 4.26 B : Escarpement rocheux du lac perché et diaclases.

Avant d'atteindre le dernier géosite, le randonneur peut apprécier le paysage à partir du Mont-Gorille. Le point de repère 5 permet d'observer le plateau de Labelle en plus d'une carrière de paragneiss marquant la limite du contact lithologique paragneiss /gneiss granitique (figure 4.27). Le décapage du sol permet de voir une bande de paragneiss rose.



Figure 4.27 : Plateau de Labelle et carrière de paragneiss.

Le sentier se prolonge dans la dépression de la décharge du lac à la Perle sur environ 2 kilomètres. Le **géosite EXP 20** est un marécage situé vers les deux derniers kilomètres du sentier. Il permet d'observer le type de dépôts organiques situés le long de ces deux kilomètres.

#### 4.5 Bilan des fréquences obtenues

Le tableau 4.12 présente la fréquence totale des entités répertoriées par sentier et la fréquence des entités représentées par les géosites sélectionnés. Ces dernières ont été classées en fonction des types de sites qu'ils représentent, soit structuraux et géomorphologiques. Nous avons regroupé, d'une part, les entités qui sont associées aux formes structurales et d'autre part, les entités qui sont associées aux dépôts superficiels, aux formes d'érosion glaciaire et aux formes d'érosion actuelle.

Tableau 4.12  
Fréquence des différents types d'entités rencontrées (totale) et fréquence dans les géosites  
proposés

Type d'entité	Fréquence des entités					
Formes structurales	Héritage		Alléluia		Expédition/Cap-360/Mont-Gorille	
	Proposé	Totale	Proposé	Totale	Proposé	Totale
Gneissosité de la roche	---	---	1	3	---	---
Mylonite (le long du plan de fracture de la faille)	1	1	---	---	---	---
Lac de faille	1	1	---	---	---	---
Tracé : coude à angle droit (rivière Rouge)	---	---	---	---	1	1
Vallée	---	---	---	---	1	2
Affleurement rocheux	1	2	---	6	1	3
Chute	---	---	1	1	1	1
Escarpement rocheux	---	---	---	---	1	3
Dykes	---	---	1	1	1	1
Veine	---	---	---	2	---	---
Fractures	---	---	1	2	---	---
Diaclases	---	---	2	3	3	4
<b>Sous total</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>15</b>
<b>Dépôts superficiels</b>						
Milieu humide	1	1	2	5	2	2
Terrasse fluvioglaciaire	---	---	---	---	1	1
Terrasse alluviale	---	---	1	1	---	---
Accumulation de till (coupe)	---	---	2	2	1	1
Blocs (erratique ou non)	1	4	1	3	1	2
Épandage fluvioglaciaire	---	1	---	---	---	---
Talus de dépôts meubles	---	---	1	1	---	---
<b>Sous total</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Formes d'érosion glaciaire</b>						
Roche moutonnée	---	1	1	2	1	2
Broutures	---	---	1	1	---	---
Poli glaciaire	---	---	---	---	1	1
Poli fluvioglaciaire	---	---	---	---	1	1
Lac perché	---	---	---	---	1	1
<b>Sous total</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Formes d'érosion actuelle</b>						
Érosion hydrique	1	1	2	2	1	3
Marques de gélifraction et de bioclastie	---	1	---	---	1	2
<b>Sous total</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>36</b>	<b>20</b>	<b>31</b>



Nous pouvons constater que les entités des géosites du sentier de l'Héritage ne représentent pas les formes d'érosion glaciaire. Par contre, des entités associées aux formes structurales y sont uniques par rapport aux autres sentiers, soit le lac de faille et une mylonite associée au plan de fracture de la faille. La diversité des types d'entités représentées est plus importante pour les sentiers Expédition/Cap-360/Mont-Gorille et Alléluia. C'est toutefois le sentier Expédition/Cap-360/Mont-Gorille qui représente le plus de formes structurales alors que le sentier Alléluia est le plus riche en phénomènes associés aux dépôts superficiels. Ces deux sentiers possèdent également des entités qui leur sont uniques dont le lac perché pour le sentier Expédition/Cap-360/Mont-Gorille, des broutures pour le sentier Alléluia. Dans l'ensemble, chacun des sentiers apporte sa particularité afin d'aider à la compréhension de ce qui est à l'origine du relief observé, puisque la plupart des entités n'y sont représentées qu'une seule fois à l'exception des milieux humides, diaclases et coupe de till.

## **4.6 Critique de la méthode d'inventaire et de sélection de géosites**

### **4.6.1 Inventaire**

La méthode utilisée pour effectuer l'inventaire des sites a été relativement efficace. Les fiches de compilation de données ont permis d'être systématique dans la collecte des données. L'analyse préalable des cartes topographiques au 1 : 50 000 ainsi que des photographies aériennes au 1 : 40 000 s'est avérée utile pour l'identification de sites de superficie équivalent à 1 km<sup>2</sup>. Cependant, les conditions physiques et météorologiques du terrain à l'étude, lors de la cueillette des données, ont été relativement difficiles. Effectivement, les sentiers sont linéaires et présentent un kilométrage important. Il nous fallait donc prévoir coucher en sentier ou ne faire que la moitié du sentier et revenir sur nos pas, ce qui correspondait à un minimum de 14 km par jour de randonnée. De plus, les conditions météorologiques du mois de juillet 2006 ont été pénibles. Plusieurs orages violents se sont produits durant cette période, ce qui a rendu difficile la prise de données (notes et photos).

### **4.6.2 Sélection**

La méthode de sélection de sites d'intérêts géologiques et/ou géomorphologiques que nous avons développée s'est avérée également efficace. Les pointages obtenus pour chacun des sites nous ont permis de faire une bonne discrimination entre ces derniers afin de sélectionner les meilleurs. Même si la fréquence des entités rencontrées était importante, les variables « représentativité » et « intégrité » nous permettaient de sélectionner celles qui étaient les plus représentatives de la région étudiée. Toutefois, nous avons pu observer que la diversité des entités sélectionnées au sein de chacun des géosites ne pouvait être totalement contrôlée par cette méthode. Ainsi, dans le cas du sentier Alléluia, sur 5 milieux humides, 4 ont été sélectionnés. Les données recueillies n'étaient alors pas suffisantes pour permettre une bonne discrimination entre ces derniers.

Nous avons donc procédé à une seconde sélection afin de réduire ce nombre à 2 sites. Cela nous amène à nous questionner sur la reproductibilité des résultats de cette méthode. Nous pensons que d'un individu à l'autre les résultats peuvent varier puisqu'ils sont relatifs au niveau de connaissance de l'observateur.

#### **4.6.3 Répartition spatiale**

Nous avons pu constater que la répartition spatiale des géosites n'était pas homogène. Dans certains cas, les géosites étaient distribués dans les premiers et derniers kilomètres des sentiers. Cette répartition constitue ainsi un facteur indépendant qui ne peut être contrôlé par la méthode. En effet, la sélection des géosites est principalement rattachée à leur valeur de représentation scientifique qui dans ce cas est difficilement en lien avec leur distribution spatiale, puisque le sentier limite le champ d'observation des phénomènes. La répartition obtenue peut toutefois s'avérer intéressante pour les randonneurs qui ne parcourent que les premiers kilomètres des sentiers, tels que les parents avec de jeunes enfants.

#### **4.6.4 Aménagement des géosites**

La variable qualité du point d'observation nous a permis de déterminer de manière efficace les géosites qui nécessitaient un aménagement afin de faciliter l'observation de leurs entités d'intérêt. Nous allons présenter, au chapitre V, les aménagements des sites sélectionnés.

#### **4.6.5 Valeur ajoutée**

La méthode utilisée met l'accent sur les sites qui ont une bonne représentation scientifique, c'est-à-dire qui font partie du patrimoine géologique de la région. Les valeurs ajoutées sont toutefois appréciables afin de parfaire les explications des géosites. Par exemple, le géosite de l'ancienne mine de grenat (ALL 12) permet de faire le lien entre les qualités naturelles de la veine de grenat et l'exploitation qui en a été faite.

Cette ancienne mine fait partie du patrimoine culturel puisqu'elle est en lien avec une partie de l'histoire de la municipalité de Labelle. Dans ce cas, le géosite n'est pas que patrimoine géologique, mais aussi patrimoine culturel. Par ailleurs, nous avons vu que certains points de repère ont une valeur ajoutée puisqu'ils permettent d'observer les paysages sur une plus grande distance. Plusieurs autres éléments, à d'autres échelles, peuvent ainsi être identifiés. Cela peut favoriser un sentiment d'identité ou d'appartenance au territoire pour les gens de la localité ou même auprès des visiteurs. Un bon exemple est celui de la Chute aux Iroquois qui est un repère historique au sein du village de Labelle. Les géosites doivent être vus dans leur ensemble afin d'offrir une meilleure représentation de la région étudiée. Pour ce faire, nous avons établi des thématiques pour chacun des sentiers en fonction des géosites présents. Les thématiques seront présentées au chapitre V.

## CHAPITRE V

### PROPOSITION D'AMÉNAGEMENT DE GÉOSITES

Dans le présent chapitre, nous présentons la proposition finale d'aménagement des géosites. Elle se divise en trois parties. La première partie présente les thématiques développées pour chacun des trois sentiers. Dans la deuxième partie, nous discutons des besoins en infrastructures de certains géosites. Enfin, la troisième partie présente les contraintes et potentiels d'application de la proposition d'aménagement des géosites.

#### **5.1 Proposition de thématiques relatives à l'interprétation des sentiers**

Nous avons pu constater que les géosites sélectionnés pour les sentiers de l'Héritage, d'Alléluia, de l'Expédition/Cap-360/Mont-Gorille, sont de types géomorphologique et structural. Rappelons leur signification respective :

Géomorphologique :

À la fois processus d'érosion et de sédimentation et les formes du relief résultant de cette activité. Formations superficielles meubles du Quaternaire (ex : moraine, glaciers rocheux) et formes d'érosion dans la roche (ex : marmites glaciaires, etc.) (Reynard, 2004, cité par Pralong, 2006, p. 23).

Structurale :

Objets géologiques de grande taille tels que plis, anticlinaux, synclinaux, chevauchements, faille, etc. L'érosion a taillé dans ces structures et façonné des sommets en pyramide, des arêtes ou des parois rocheuses (Reynard, 2004, cité par Pralong, 2006, p. 23).

Pour les géosites de type structural, nous avons cependant établi que les micro-formes (veines, dykes, fractures etc.) qui sont associées ou qui résultent d'objets géologiques de grandes tailles seraient considérées comme faisant partie de ce type de géosite. Ces micro-formes, en effet, peuvent être reliées à l'échelle de phénomènes régionaux, voire continentaux.

La thématique « formes structurales » rassemble les principales entités qui évoquent les grands événements, datant d'il y a plus d'un milliard d'années, qui ont contribué à modeler le relief de la région que l'on connaît aujourd'hui. Il s'agit des failles, des fractures, des plis, des roches intrusives, des dykes, mis en place lors de l'orogène grenvillien. Les thématiques « dépôts superficiels » et « formes d'érosion glaciaire » concernent les sites de type géomorphologique. La thématique « formes d'érosion actuelle » concernent les processus d'érosion actuels ou récents depuis la déglaciation, il y a 10 000 ans à nos jours. Il s'agit principalement des formes résultant des phénomènes de bioclastie, de cryoclastie et d'érosion par les eaux courantes. Cette dernière thématique concerne autant les types de sites structuraux que les types de sites géomorphologiques, puisque l'érosion actuelle affecte autant le substratum rocheux que les dépôts superficiels. Le tableau 5.1 rassemble les géosites de chaque sentier en fonction de ces thématiques.

Tableau 5.1  
Classification des géosites par thématique

Thématiques	No. des géosites : Sentier de l'Héritage	No. des géosites : Sentier Alléluia	No. des géosites : Sentier Expédition/Cap-360/Mont- Gorille
Formes structurales  <b>Un Milliard d'années</b>	3 PO2 / Berge du lac de faille Bob 3 PO1 / Lac de faille Bob 4 / Champ de blocs	5 / Chute et structures de redressement de la roche 7 / PO1, PO2, PO5/ Pli : Lac Pistolet 8 / Dyke et gneissosité 12 / Veine de grenat	13 PO1 / Chute 13 PO2 / Coude à angle droit 16 PO2/ Dyke 15 / Contact lithologique
Dépôts superficiels quaternaires  <b>≈ 80 000 ans à 10 000 ans</b>	2 / Blocs erratique 1 / Milieu humide	5 / Till d'ablation et blocs, terrasse alluviale 6 / Talus de dépôts meubles 9 / Milieu humide et dépôts de till 7 PO4 Milieu humide	14 / Poli glaciaire (surface ondulée) 15 / Till d'ablation et de fond 16 PO1 / Blocs erratiques 18 / Blocs erratiques 20 / Milieu humide 13 / Terrasses
Formes d'érosion glaciaire quaternaire  <b>≈ 80 000 ans à 10 000 ans</b>	n/a	7 PO5 / Roche moutonnée 8 / Broutures 10 / Fracture et diaclases 11 / Roche moutonnée	15 / Poli fluvioglaciaire 16 PO1 et PO2/ poli glaciaire 18 / Roche moutonnée 17 / Cannelures, diaclases 19 / Lac perché, diaclases
Formes d'érosion actuelle  <b>&lt; 10 000 ans</b>	1 / Érosion hydrique	9 / Pédogenèse, sol mince sur roche mère 5 / Pédogenèse, sol mince sur till	17 / bioclastie et gélifraction, érosion hydrique 19 / bioclastie et gélifraction

Nous pouvons observer que certains géosites possèdent plus d'une thématique et permettent ainsi une plus grande possibilité d'interprétation. Nous allons exposer plus loin comment ces informations seront présentées cartographiquement. À partir de cette classification, nous avons attribué un nom significatif à chacun des géosites (tableau 5.2) afin d'illustrer le type dominant de représentation scientifique auquel ils appartiennent. Nous avons inclus dans les noms, lorsque cela le permettait, les toponymes locaux. En effet, ces derniers constituent des repères identitaires au sein du territoire qui sont largement utilisés par les gens de la localité.

Tableau 5.2  
Proposition de noms pour les géosites

No.géosite	Nom proposé pour le géosite en fonction de la thématique dominante	Thématiques	Point d'observation (Po)
1	Les dépôts organiques	Dépôts superficiels Formes d'érosion actuelle	n/a
2	Le bloc erratique	Dépôts superficiels	n/a
3	Le lac de faille Bob	Formes structurales	Po1 et Po2
4	Le champ de blocs	Formes structurales	n/a
5	Chute et dépôts glaciaires Boisseau		Po1 et Po2
6	Le talus de dépôts meubles du lac Boisseau	Dépôts superficiels	n/a
7	Le lac Pistolet et ses sommets	Dépôts superficiels Formes d'érosion glaciaire Formes structurales	Po1, Po2, Po3, Po4, Po5
8	Les broutures glaciaires	Formes d'érosion glaciaire Formes structurales	n/a
9	Dépôts glaciaires du ruisseau	Dépôts superficiels Formes d'érosion actuelle	n/a
10	Le versant fracturé	Formes d'érosion glaciaire	
11	Roche moutonnée forestière	Formes d'érosion glaciaire	n/a
12	La mine de grenat	Formes structurales	n/a



Tableau 5.2 (suite)  
Proposition de noms pour les géosites

No.géosite	Nom proposé pour le géosite en fonction de la thématique dominante	Thématique	Points d'observation concernés (Po)
13	L'obstacle glaciaire : Chute aux Iroquois	Dépôts superficiels Formes structurales Formes d'érosion actuelle	Po1 et Po2
14	Les dépôts organiques Mitchell	Dépôts superficiels	n/a
15	Poli fluvioglaciaire et till : le glacier en mouvement	Dépôts superficiels Formes d'érosion glaciaire Formes structurales	n/a
16	Le poli glaciaire des sommets : Cap-360	Dépôts superficiels Formes d'érosion glaciaire Formes structurales	Po1 et Po2
17	L'escarpement rocheux Nantel	Formes d'érosion glaciaire Formes d'érosion actuelle	n/a
18	Les roches moutonnées Nantel	Dépôts superficiels Formes d'érosion glaciaire	n/a
19	Le lac perché	Formes d'érosion glaciaire Formes d'érosion actuelle	Po1 et Po2
20	Les dépôts organiques : Lac à la Perle	Dépôts superficiels	n/a

### 5.1.1 Représentation cartographique et textuelle des thématiques

La représentation adéquate des thématiques est essentielle afin de permettre une communication efficace de la valeur de la représentation scientifique des géosites. Trois cartes thématiques ainsi que la structure générale des textes de vulgarisation scientifique qui devraient les accompagner sont présentées dans cette section.

La première carte thématique se veut une carte synthèse (figure 5.1). Elle présente trois principaux éléments, soient les grands ensembles physiographiques de la région des municipalités de Labelle et de La Conception, une carte de localisation et les thématiques relatives aux 20 géosites des trois sentiers. Le randonneur peut ainsi localiser les différents géosites et évaluer ce que chacun d'entre eux peut lui apporter comme information. Les géosites de superficie supérieure à 0,01 km<sup>2</sup>, les toponymes et les points de repères sont aussi indiqués sur la carte.

Rappelons que les points de repère permettent au randonneur de se localiser dans l'espace puisque ces derniers offrent une vue d'ensemble sur le paysage environnant le sentier. Nous pouvons observer à partir de cette carte thématique que c'est le sentier de l'Expédition/Cap-360/Mont-Gorille qui offre la plus grande diversité de thématiques.



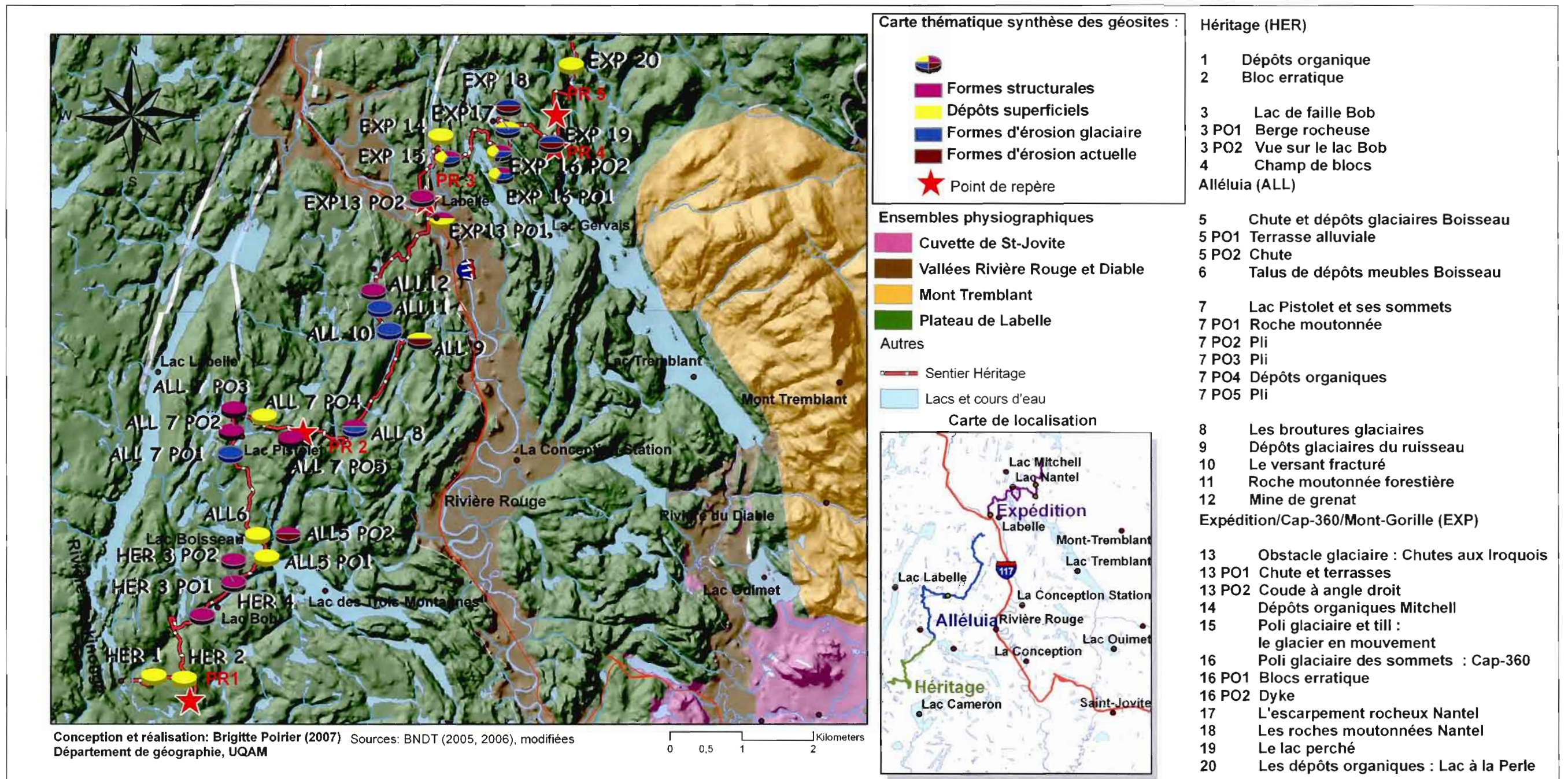


Figure 5.1 : Carte des thématiques générales proposées à partir des géosites du Sentier national du Québec dans les municipalités de Labelle et de La Conception.



Le texte qui accompagne cette carte devrait présenter les traits généraux de la région à l'étude, soit quelques informations sur les villages (nombre d'habitants, hébergement, restauration, etc). Les thématiques devraient y être expliquées.

La deuxième carte vise à illustrer la thématique « formes structurales » des géosites (figure 5.2). Les principales structures à l'échelle régionale y sont illustrées, soit le pli de Labelle-Kinonge et la faille qui lui est associée. Le point de repère 5 du sentier de l'Expédition/Cap-360/Mont-Gorille, permet de reconnaître dans le paysage une carrière de paragneiss qui est localisée à la limite d'un contact géologique. Cela nous permet d'apprécier la distance parcourue depuis le début du sentier qui croise la carrière de paragneiss au kilomètre 3.

Le texte qui accompagne cette carte devrait présenter, d'une part, les grandes étapes de mise en place des principaux ensembles lithologiques reconnus à l'échelle de la province géologique du Grenville, tels que présentés au chapitre II. D'autre part, les principaux événements tectoniques reconnus à l'échelle locale, soit la faille, le pli de Labelle-Kinonge ainsi que leurs impacts sur le relief pourraient y être décrits. Le randonneur rencontre aussi les géosites Héritage-3 et 4 et Alléluia-5 qui représentent la faille régionale. Cela peut l'intéresser à comprendre le contrôle que cette dernière exerce sur le réseau hydrographique. Il peut également comprendre l'impact du pli de Labelle-Kinonge qui exerce son influence, entre autres, sur la forme que prend le lac Pistolet (Alléluia-7). Sur la carte, le randonneur peut facilement repérer la vallée de la rivière Rouge et son coude à angle droit qui contraste avec le tracé de ses méandres. Le socle exerce encore une fois un contrôle structural sur l'orientation du réseau hydrographique, ce qui est caractéristique au Bouclier canadien (Expédition-17).

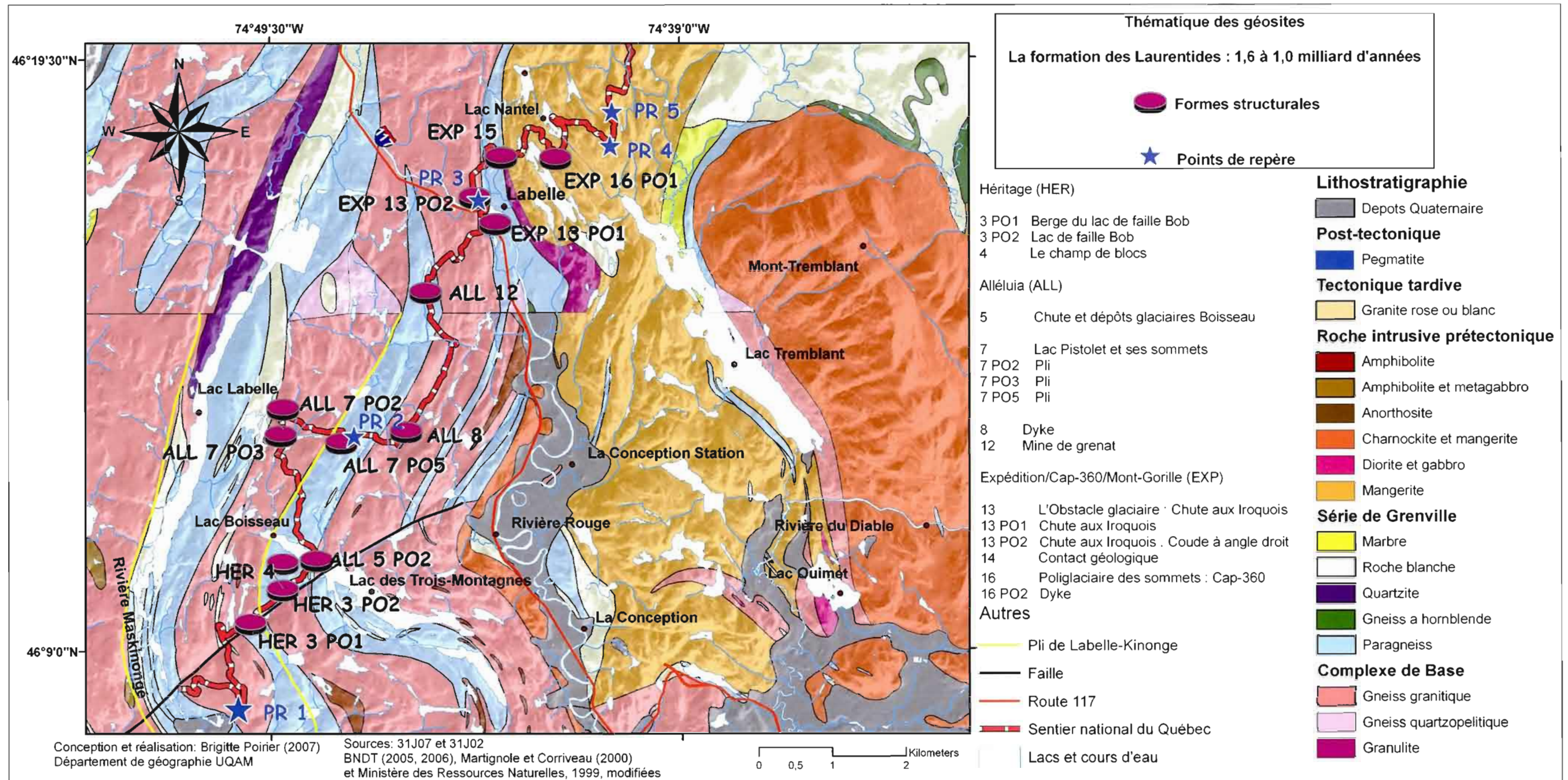


Figure 5.2 : Carte de la thématique structurale des géosites du Sentier national du Québec dans les municipalités de Labelle et de La Conception.

La troisième carte présente les géosites où domine la thématique géomorphologique. Celle-ci reprend tous les éléments qui sont des indices du passage de la calotte glaciaire, tels que la Moraine de Saint-Narcisse et le delta marin de La Conception. L'histoire générale de la déglaciation de la région peut ainsi être expliquée aux randonneurs à travers cette thématique, à partir des vestiges de cette époque géologique que l'on retrouve au sein des géosites. Les phénomènes plus récents d'évolution du relief (érosion actuelle) peuvent également y être expliqués.

Le texte qui accompagne la carte devrait reprendre les principaux épisodes d'avancée et de recul de la calotte glaciaire et expliquer son impact sur le relief de la région à l'étude. Le randonneur rencontre plusieurs formes d'érosion de différentes tailles, résultat du passage de l'Inlandsis laurentidien. Des roches moutonnées de tailles métriques sont observables, tant sur les sommets (Alléluia-11 et Expédition-16) que dans les dépressions (Alléluia-7 et Expédition-17). Ces formes nous indiquent le sens d'écoulement du glacier. Les crêtes rocheuses présentent un polissage important occasionné par cette érosion (Expédition-15). Ce polissage peut également être le fait de l'écoulement de l'eau sous le glacier qui peut favoriser, à la surface de la roche, la formation de cannelures (Expédition-16). Le délestage des roches, après avoir supporté durant des millénaires le poids de la glace, permet l'apparition de fractures et de diaclases. Ces dernières peuvent être de taille métrique (Alléluia-10) ou centimétrique (Alléluia-11 et Expédition-14).

L'ordre chronologique de mise en place des dépôts superficiels peut également être illustré par l'entremise des différents géosites. Les dépôts de till qui sont les plus abondants et qui recouvrent la majorité du territoire à l'étude, sont visibles par le biais de quelques coupes aux géosites Alléluia 5 et 9, et Expédition 14. Également, des blocs erratiques de tailles métriques se localisent sur les sommets (Cap-360, Expédition 12) et dans les dépressions (Expédition 17). Ces derniers ont été transportés par l'Inlandsis laurentidien. Les dépôts fluvioglaciaires, mis en place lors de la fonte et du retrait de la calotte de glace, se présentent sous la forme de terrasses à la Chute-aux-Iroquois (Expédition-18) ou d'un large épandage sablonneux au départ du sentier de l'Héritage.



Les dépôts glaciolacustres, formés avant l'invasion de la Mer de Champlain, ne sont pas observables à partir du sentier. La Mer de Champlain a atteint l'altitude de 235 mètres jusqu'à la hauteur de La Conception Station, où un delta marin s'est formé. Nous ne pouvons localiser ce delta par l'accès au sentier, mais le point de repère du géosite 7, permet d'introduire cet aspect de la déglaciation, puisqu'il offre une vue sur une partie de la rivière Rouge à cette altitude. Les dépôts organiques qui se sont formés durant l'Holocène, soit il y a moins de 10 000 ans, sont représentés par les géosites Héritage-1, Alléluia-7, Expédition-14 et 20. Les dépôts fluviaux le sont quant à eux par le biais du géosite Alléluia-6.

La quatrième thématique (formes d'érosion actuelle) peut être traitée à partir des deux cartes thématiques précédentes. En effet, ces formes affectent autant le substrat rocheux que les dépôts superficiels. Dans les géosites sélectionnés on peut donc discuter de ces processus à partir des éléments présentés dans les deux cartes.



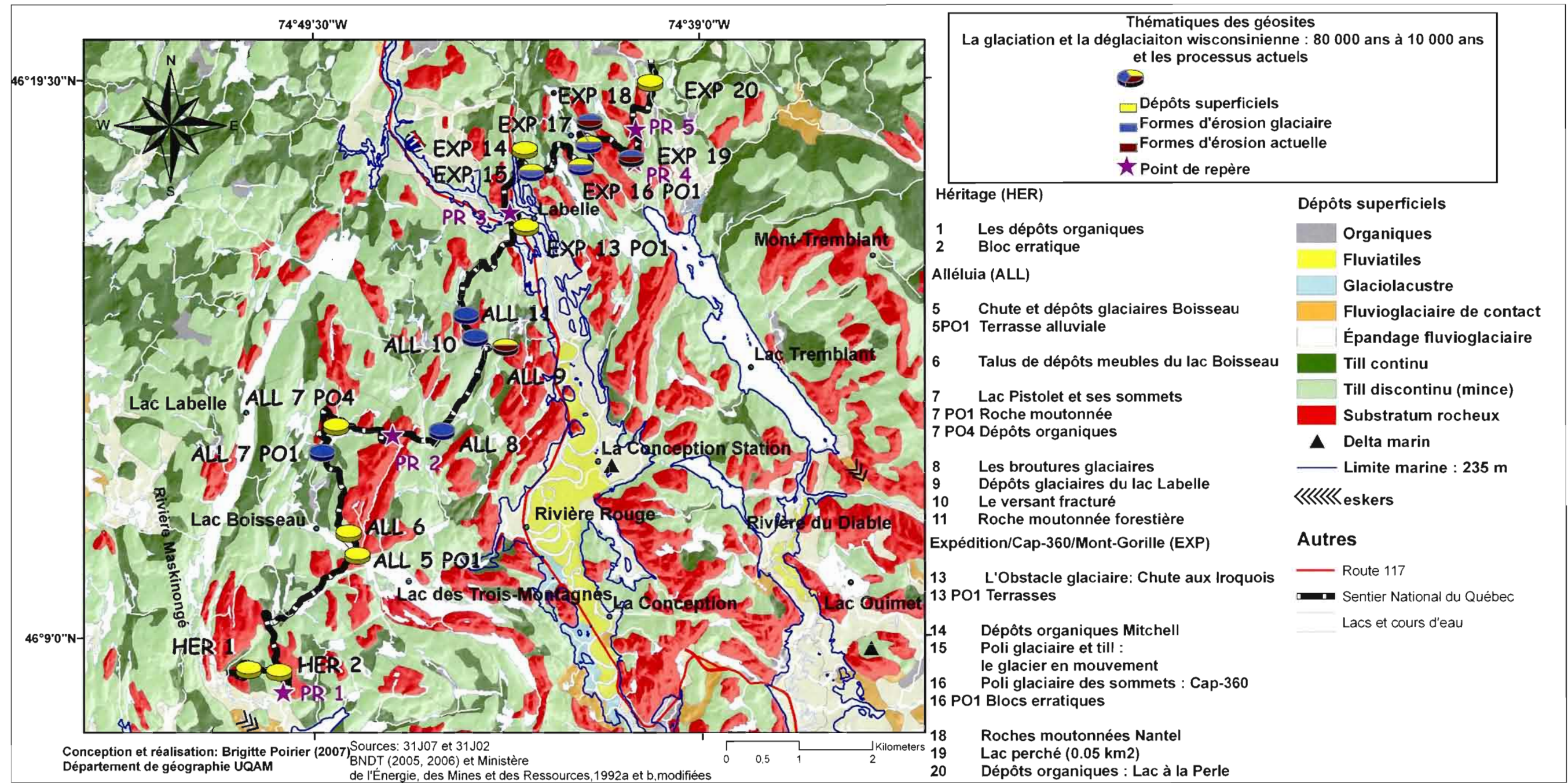


Figure 5.3 : Carte de la thématique associée à la dernière glaciation des géosites du Sentier national du Québec dans les municipalités de Labelle et de La Conception.

## 5.2 Infrastructures des géosites

Nous avons constaté que certains géosites nécessitent un aménagement puisque leurs points d'observation ne facilitent pas l'appréciation des entités d'intérêt. Le tableau 5.3 présente la problématique d'aménagement et propose des installations adéquates afin de pallier à cet inconvénient.

Tableau 5.3  
Proposition d'infrastructures

No. du géosite	Problématique	Solution proposée
10 : Fracture du versant	Les diaclases de la fracture sont difficilement accessibles pour l'observation	Faire passer le sentier tout près de ces dernières et construire un petit pont pour faciliter la traversée du cours d'eau.
12 : Mine de grenat	Trous et puits qui résultent des activités minière.	Délimiter les zones à risque. Identifier les entités géosites (veine, dyke)  Aménager un site historique avec explication de l'usage des ruines
13: L'obstacle glaciaire : Chutes aux Iroquois	Un escarpement abrupt de part et d'autre du pont empêche l'accès à la chute	Installer des escaliers afin de faciliter l'accès.
15 : Affleurement rocheux et Till	Les différents entités (ex coupe de till) sont dispersés sur le site.  Cette partie du sentier est recouverte de framboisiers. Il serait nécessaire de faciliter l'accès à l'affleurement qui est à environ deux mètres du sentier en élargissant plus le passage à cet endroit.	Identifier la direction à prendre pour observer les entités (ex : coupe de till) par le biais de panneaux.  Corvée de nettoyage afin de dégager l'entrée du site.
17 : Escarpement rocheux du lac Nantel	Cette paroi se localise à environ 10 mètres du sentier.	Ouvrir un petit sentier qui mène au géosite.

L'ancienne mine de grenat devrait être aménagée afin de mettre en valeur l'histoire du développement de la mine. Cholette (2006), a fait ressortir, dans une de ces publications, l'intérêt patrimonial historique que représente cette dernière. Une reconstitution du site afin d'identifier la nature des ruines et leur utilisation passée, accompagnée de quelques panneaux d'information seraient un ajout intéressant. Ce géosite pourrait par ailleurs être mis en lien avec le circuit historique de la Chute aux Iroquois présenté au cœur du village de Labelle. Ce site serait également mis en lien avec des informations de natures géologiques qui expliqueraient l'origine des veines de grenat et l'utilisation de ce minéral dans la joaillerie et dans la fabrication de papier sablé.



### 5.3 Proposition d'aménagement de géosite et cadre théorique : liens et apport

La notion de paysage est intégrée à la pratique de la géographie puisqu'elle étudie ses différentes composantes. Le paysage est ainsi considéré comme un assemblage d'écosystèmes dont les aspects géologiques et géomorphologiques en constituent le support. Dans le cas de ce projet de recherche en géographie physique, nous avons fait ressortir les principales études menées par les géologues et géomorphologues qui ont contribué à enrichir le savoir sur le territoire étudié. Nous avons apporté un éclairage nouveau sur les connaissances du territoire en identifiant des géosites à une échelle micro-locale. En effet, ces derniers constituent ce que l'on voit dans le paysage à « hauteur d'Homme ». Ils peuvent ainsi être reliés à d'autres échelles de perception afin d'amener une compréhension plus globale du relief de la région. À cette fin, l'utilisation du Cadre Écologique de Référence et les modifications que nous lui avons apportées se sont avérées utiles.

Le Sentier national des Laurentides, tel que nous l'avons vu, permet de répondre au volet éducatif de l'écotourisme. Ainsi, l'écotourisme peut permettre la mise en valeur des aspects géologiques et géomorphologiques du sentier. En effet, rappelons qu'un des trois paramètres qui concerne l'écotourisme est le développement durable qui fait référence à l'importance du maintien et de la durabilité de la ressource, à l'équité intergénérationnelle et à la sensibilisation des individus à l'environnement. Nous avons montré que les géosites avaient une valeur de représentation scientifique à des fins d'interprétation des caractéristiques géologiques et géomorphologiques de la région. La compréhension globale du relief peut être mieux saisie en considérant les géosites dans leur ensemble, puisque chacun contribue à représenter la chronologie des événements qui sont à l'origine de ces reliefs. Ces géosites permettent donc une meilleure compréhension de la dynamique des milieux naturels et favorisent une prise de décision plus éclairée face aux défis que pose la gestion de l'environnement.

L'identification de géosites permet une meilleure compréhension de ce qui peut être considéré comme patrimoine géologique et de ce qui doit être conservé pour les générations futures. Toutefois pour qu'un géosite fasse partie du patrimoine géologique, il doit être reconnu et doit faire l'objet d'une appropriation collective, sinon il n'y a pas de véritable patrimoine. L'application de thématiques peut être favorable à cette appropriation collective puisque cela contribue à interpréter les aspects géologiques et géomorphologiques qui permettent d'expliquer le relief observé. De cette manière, on rend plus accessible le savoir à transmettre au plus grand nombre.

#### **5.4 Application de la proposition d'aménagement de géosite**

Nous avons vu, au chapitre I, qu'un projet écotouristique équilibré consiste idéalement à intégrer la participation de la population locale à la mise en place de ce dernier par le biais, entre autres, de partenariats. La proposition d'aménagement correspond bien à ce type de projet, mais son application dans la réalité peut sembler quelque peu utopique. En effet, d'une part, ce ne sont certainement pas tous les acteurs du territoire qui sont intéressés à la mise en valeur du patrimoine géologique et géomorphologique. D'autre part, la proposition d'aménagement ne représente qu'une partie d'un grand projet d'écotourisme qu'est le Sentier national du Québec, dont la caractérisation et le développement n'en est qu'à son commencement. Nous allons toutefois, dans cette section, présenter brièvement les acteurs qui pourraient être impliqués dans la mise en place de cette proposition d'aménagement de géosites ainsi que les contraintes et potentiels inhérents à son application (figure 5.4).

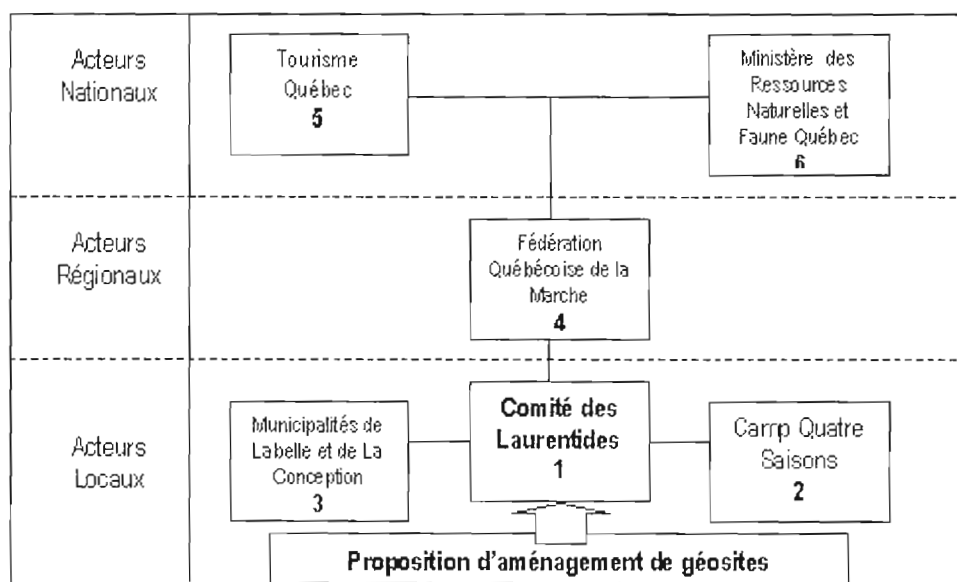


Figure 5.4 : Acteurs impliqués dans le Sentier national du Québec dans les Laurentides.

Le Comité des Laurentides (1), tel que nous l'avons vu au chapitre I, est responsable du Sentier national du Québec dans la MRC des Laurentides. Il a sollicité l'implication de plusieurs acteurs dans la réalisation et la gestion de ce dernier. Afin d'assurer la pérennité du Sentier national des Laurentides, cela nécessite l'application de trois volets, soit de faire l'entretien du sentier, d'augmenter sa visibilité et de le conserver de manière légale. L'application de la proposition d'aménagement de géosites pourrait contribuer à ces deux derniers volets. En effet, la mise en place de thématiques relatives aux géosites pourrait aider à renouveler l'intérêt du sentier puisqu'elles offrent une perception différente sur les paysages observés. De même, ces géosites peuvent être susceptibles de faire l'objet d'une protection officielle.

La mise en place de thématiques devrait, a priori, être considérée par les principaux acteurs locaux, soit par le Comité des Laurentides (figure 5.4, numéro 1) et les municipalités de Labelle et de La Conception (figure 5.4, numéro 3). Rappelons que selon Roch Gervais (2006, appendice D), responsable de l'urbanisme à la municipalité de La Conception, il manque un « morceau » à leur produit écotouristique : un circuit d'interprétation.

La production d'une brochure qui présenterait les cartes thématiques et les différents géosites pourraient être envisagée. Le Camp Quatre Saisons (figure 5.4, numéro 2), qui est spécialisé dans l'éducation à des activités de grande nature, pourrait certes apporter une contribution intéressante à la confection de cette brochure auprès des jeunes. Cette dernière pourrait être distribuée par le bureau touristique de la municipalité de Labelle.

Une autre possibilité de publication serait le topo-guide du Sentier national des Laurentides. Il s'agit d'un guide du randonneur dont l'objectif est de fournir des informations générales sur la topographie et l'ensemble des attraits et services de la région. Ce dernier est publié par la Fédération québécoise de la marche (figure 5.4, numéro 4). Le topo-guide ne pourrait toutefois contenir toutes les informations relatives aux géosites du Sentier national des Laurentides puisqu'il n'est pas uniquement dédié à des informations spécialisées. Il pourrait toutefois informer le randonneur de la présence de géosites tout en fournissant quelques explications sur la géologie et la géomorphologie de la région visitée. La visibilité du sentier pourrait certes être favorisée par la publication de ce guide.

Une autre proposition pourrait être de mettre en place plusieurs panneaux d'information pour chacun des géosites sur le sentier. Cependant, nous voyons deux principaux obstacles à cela. Le premier est que les nombreux chablis annuels occasionnent le déplacement des sentiers. En effet, les arbres tombés sont parfois trop lourds à déplacer ce qui oblige les bénévoles du Comité des Laurentides à détourner le sentier. Cela entraînerait la perte de certains géosites de petite taille (par exemple les blocs erratiques) et possiblement des panneaux. Les coupes forestières menacent également le tracé du sentier et la perte de ces infrastructures (panneaux). Le deuxième est le manque de ressources financières nécessaires afin de produire et de maintenir en état ces panneaux. Le même questionnement se pose également dans le cas des géosites qui nécessitent un aménagement particulier. Les infrastructures telles que les ponts, les ponceaux et les passerelles sont onéreuses. Par exemple, il en coûte quelques 5 000 \$ pour la mise en place d'un simple petit pont de quelques 4 mètres de long. Cela pose également le problème de l'entretien qui serait sous la responsabilité des bénévoles puisque les sources connues de financement ne sont pas vouées à l'entretien des sentiers.

Nous avons identifié jusqu'à maintenant deux sources possibles de financement pour de tels projets. La première pourrait provenir du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) Québec en vertu du programme de mise en valeur des ressources forestières et les municipalités de Labelle et de La Conception. Le programme du MRNF vise à stimuler le développement régional en encourageant la participation des collectivités locales au développement des ressources forestières à proximité de zones habitées. Ce programme est double puisqu'il finance à la fois les activités d'exploitation et de conservation. C'est en vertu du volet II, qui vise à générer des activités économiques supplémentaires par la mise en valeur intégrée de toutes les ressources présentes, que le projet de géosite pourraient recevoir un certain financement. Un des projets admissible pourrait être une subvention accordée pour les infrastructures récréatives ou éducatives nécessitant une intervention en forêt (MRNFP, 2006). La deuxième pourrait provenir des municipalités concernées. Selon le plan directeur des sentiers non-motorisés, les municipalités pourraient développer et optimiser une politique de fonds et de réserve à des fins de parcs et d'espaces verts (Loisirs Laurentides, 2005). Cette politique pourrait servir à financer une part des activités de développement écotouristique, telles que les infrastructures et les brochures d'information.

La visibilité des sentiers pourrait également être favorisée par Tourisme Québec. En effet, ce dernier y avait déjà contribué en attribuant au Comité des Laurentides un Lauréat régional dans la catégorie Tourisme Durable et Responsable. Le Comité pourrait participer une seconde fois aux Grands prix du tourisme québécois en présentant cette fois un produit écotouristique plus complet, soit le Sentier national des Laurentides avec une composante vouée à l'interprétation du patrimoine géologique et géomorphologique.

La protection officielle des géosites peut être assuré par le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Il reste cependant à savoir si les géosites que nous avons identifié à l'échelle locale pourraient faire l'objet du même type de protection en vertu de la Loi sur les Parcs ou encore de la Loi sur le Patrimoine Naturel. Cela pourrait peut-être contribuer à assurer la pérennité du Sentier national des Laurentides.



### 5.5 L'avenir de la proposition d'aménagement

Ce projet de recherche a amené beaucoup de questionnements quant à la possibilité de sa réalisation. Nous savons que les acteurs de la région à l'étude semblent être intéressés à connaître le potentiel naturel du Sentier national des Laurentides. L'inventaire des caractéristiques géologiques et géomorphologiques nous a justement permis de mieux connaître certains aspects.

Nous ne connaissons toutefois pas quel sera le niveau d'intérêt face à la mise en valeur du sentier par le biais des géosites. Nous ne connaissons également pas toute la dynamique territoriale et les autres acteurs qui pourraient s'impliquer dans ce projet. Les sources de financement proposées ci-haut doivent, de plus, être validées. Par exemple, les fonds que pourraient y investir les municipalités concernées sont certes limités si l'on pense que la majorité de ces derniers proviennent des taxes foncières. Par ailleurs, nous avons vu qu'il y avait d'autres priorités que l'application de la proposition d'aménagement de géosites pour le Sentier national des Laurentides.

Premièrement, il y a toute la question de l'entretien des sentiers pour lequel il n'existe pas de financement sur une base régulière. Actuellement, c'est le Comité des Laurentides et une poignée de bénévoles qui assurent l'entretien depuis plus de douze ans. Nous pouvons nous demander qui prendra la relève. Deuxièmement, le SNQ est localisé en majorité en affectation forestière de conservation où les coupes forestières menacent ce dernier. Bien que des droits de passage aient été attribués au SNQ par le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, il est arrivé en 2001 qu'une coupe forestière, au sud du lac Pistolet, ait détruit une partie du sentier Alléluia (Allaire, 2006, appendice A). Cela démontre la difficulté de gestion que représente ce territoire en matière de mise en valeur du patrimoine naturel.

Nous nous questionnons également à savoir si les géosites pourraient devenir un outil de conservation du Sentier national des Laurentides en tant que réseau protégé de géosites. Cela serait intéressant puisque les géosites illustrent l'écosystème sur lequel la flore et la faune se développent. D'autres thématiques pourraient être développées et mises en lien avec les géosites. Par exemple, les nombreux milieux humides inventoriés en périphérie du sentier Alléluia comportent une flore riche qui pourrait être caractérisée. Cela pourrait ainsi favoriser un plus grand champ d'intérêt en matière d'interprétation. Un changement de statut, soit par exemple la création d'un corridor protégé pourraient être une solution. En effet, rappelons que le SNQ constitue un corridor vert à valeur écotouristique, puisqu'il relie la réserve Faunique de Papineau Labelle ainsi que le Parc du Mont-Tremblant qui eux mêmes possèdent un bon potentiel écotouristique. Il reste à voir si la désignation d'un tel corridor protégé pour ce dernier serait possible.

## CONCLUSION

Le Sentier national du Québec par sa nature même (randonnée pédestre) et sa position géographique entre deux pôles d'attraction touristique axés sur le plein air (Parc du Mont-Tremblant et la réserve faunique de Papineau-Labelle) possède un potentiel écotouristique certain. Bien que le sentier doive être complété et que sa gestion doive être davantage prise en main par les acteurs locaux (autres que le Comité des Laurentides), la caractérisation de son potentiel géologique et géomorphologique constitue une première ébauche qui pourrait contribuer à combler le volet éducatif de l'écotourisme. Ce dernier est encore manquant dans la région.

La mise en valeur des paysages et de leur patrimoine géologique et géomorphologique à des fins écotouristiques peut se faire par le biais de l'identification de géosites. La méthode développée nous a permis d'identifier et de sélectionner des géosites à l'échelle micro-locale qui ont une valeur de représentation scientifique du relief des municipalités de Labelle et de La Conception. Les indicateurs choisis, afin d'attribuer une pondération finale à chacun des géosites, font référence à la définition stricte des géosites, c'est à dire que ces derniers représentent des témoins importants de l'histoire des sciences de la Terre. L'intégrité, la qualité des points d'observation, le nombre d'entités impliquées, la rareté, sont des indicateurs qui font directement référence à la qualité physique des géosites et à leur potentiel de représentation scientifique. Certaines valeurs ajoutées peuvent par la suite venir se greffer à ces derniers. Nous avons vu que certains géosites pouvaient être rattachés à l'histoire du développement de la région et ainsi contribuer à créer un lien identitaire avec l'observateur.

Les géosites de la région étudiée sont principalement rattachés à une partie de l'histoire de la formation de la province géologique du Grenville et de la dernière glaciation quaternaire (Inlandsis laurentidien) ; une histoire encore fragmentaire malgré les travaux existants. De plus, les connaissances sur les géosites ne sont évidemment pas complètes et d'autres études pourraient être menées afin de raffiner les observations et préciser l'histoire du Bouclier canadien et de la dernière glaciation à l'échelle d'un sentier de randonnée. La sélection des géosites est ainsi fonction des connaissances acquises. La méthode employée permet de faire une bonne classification des sites ayant le plus de potentiel et de faire ressortir des thématiques à des fins d'interprétation des sciences de la Terre.

À partir de la sélection des géosites, nous avons présenté une proposition d'aménagement et quelques avenues en vue de rendre possible son application par les acteurs des municipalités de Labelle et de La Conception. Il est à souhaiter que cette proposition d'aménagement de géosite constitue la base sur laquelle d'autres sites d'observation, soit de la faune et de la flore, viendront se greffer, le « substratum rocheux » constituant le support de ces derniers. Ces initiatives sont certainement une façon d'assurer la pérennité du Sentier national du Québec.

## APPENDICE A

### ENTREVUE 1 : MICHÈLE ALLAIRE, COORDONNATRICE DU SENTIER NATIONAL DU QUÉBEC, LAURENTIDE (NOVEMBRE 2006)

#### **1<sup>ère</sup> partie : De l'idée au sentier**

**Question 1**      Comment vous est venu l'intérêt de vous investir dans la réalisation du Sentier national du Québec ?

Après avoir parcouru plusieurs sentiers de grandes randonnées aux États-Unis, nous rêvions de pouvoir développer un tel concept au Québec. « Après avoir enlevé mes bottes de ski, je veux enfiler mes bottes de randonnée ». C'est en 1993, avec Lucie Lanteigne et Jean-Pierre Libotte que ce projet a commencé à prendre forme. Nous avons, en 1994, constitué le Comité des Laurentides.

**Question 2**      Quelle est la mission de ce comité ?

La mission de ce dernier est d'offrir aux randonneurs des sentiers avec plusieurs points de vue et attraits naturels. La priorité est d'aménager des sentiers qui sont sécuritaires, soit qui sont sans obstacles et qui permettent de garder les pieds des randonneurs au sec. Il est certain qu'un seul organisme ne peut subvenir à entretenir ce sentier. C'est pourquoi il est nécessaire qu'il soit parrainé, soit par des clubs de marche, des organismes régionaux, etc.

**Question 3**      Quelle est la vision de ce comité ?

Promouvoir le potentiel des lieux de marche par la découverte du patrimoine naturel et culturel des Laurentides. Notre objectif est de favoriser une dynamique récréo-touristique et économique pour nos partenaires.

**Question 4** Est-ce que le Comité des Laurentides comporte le même nombre de personnes que depuis sa mise en place?

Oui, il est composé principalement de moi-même, de Jean-Pierre Libotte et de quelques bénévoles dont Gérald Ruffet qui s'implique depuis déjà 10 ans pour le Sentier national du Québec dans la région des Laurentides.

## **2<sup>ème</sup> partie : La planification Sentier national du Québec dans la région des Laurentides**

**Question 1** Quelles ont été les principales étapes afin de planifier le tracé du Sentier national du Québec dans la région des Laurentides ?

- Rencontrer le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune afin d'obtenir la procédure à suivre pour mettre en place les sentiers de randonnée.
- Remplir un formulaire de demande de développement
- Fournir un plan de développement au Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
- Tenir un cahier des procédures soit, nombre d'heures de travail, nombre de personnes impliqués dans la réalisation du sentier etc.
- Établir un plan de communication afin d'augmenter la visibilité du sentier
- Travailler en collaboration avec la Fédération québécoise de la marche.

La participation aux Grands Prix du Tourisme Québécois a valu au Comité des Laurentides un Lauréat Régional en Tourisme durable et responsable ce qui a contribué à augmenter la visibilité du Sentier national du Québec de la région des Laurentides.

**Question 2** Avez-vous utilisé un guide afin de vous aider dans la planification ?

Non, nous n'avions pas à l'époque de guide tel que celui de « l'Idée au Sentier »

**Question 3** Est-ce que le Ministère vous a remis une procédure à suivre ? (Format papier, guide, droits de passage, etc.).

La procédure à suivre était au départ inexistante. Aucun formulaire pour faire une demande de développement de sentiers auprès du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune n'existait.

**Question 4** À qui les droits de passage ont-ils été demandés ?

- Au Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
- Aux propriétaires privés
- Aux responsables des sentiers déjà existant (ex : les sentiers de VTT)
- Hydro-Québec, lorsque le sentier croisait une servitude

**Question 5** Y-a-t-il eu des conflits quant à l'obtention de ces droits de passage ?

Le Sentier a dû être détourné sur une terre privée. Le passage a toutefois été conservé puisque au moins 5 % des terres privées doivent permettre l'accès à des activités de conservation.

**Question 6** Quand et avec la participation de quels acteurs ont été inauguré chacun des tronçons du Sentier national du Québec dans la région des Laurentides ?

Le sentier de l'Expédition/Cap 360/Mont Gorille : Inauguration le 29 septembre 1996 : Comité des Laurentides en collaboration avec : La municipalité de Labelle, Chantier jeunesse, M. André Alarie (propriétaire privée), le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et le Camp Quatre Saisons.

Le sentier Alléluia : Inauguration phase 1 le 27 septembre 1998, phase 2 le 18 septembre 1999. Collaborateurs : Les municipalités de Labelle et de La Conception

Le sentier de L'Héritage : Inauguration le 28 septembre 1997. Collaborateurs : Les municipalités de Labelle et de La Conception, le Camp Quatre Saisons

**Question 7** Y-a-t-il beaucoup de bénévoles qui se sont impliqués dans la planification du tracé du sentier ?

Pour ce qui est de la planification, il ne s'agit que de moi-même et de Jean-Pierre Libotte.

**Question 8** Quels sont les critères que vous avez employés afin de déterminer l'itinéraire de marche ?

Les points de vue, la distance entre les points de vue, les attraits physiques (ex : les roches, les ruisseaux) et enfin la proximité de pôles de services (restauration, hébergement, etc.)

**Question 9** Quels sont les attraits naturels et culturels qui ont été visés lors de la mise en place du tracé ?

Les points de vue panoramiques en direction du massif du Mont-Tremblant et l'aménagement de points de vue en début de sentier. Cela afin d'offrir aux gens de la localité une vue d'ensemble sur les paysages de leur localité.

### **3<sup>ème</sup> partie : L'aménagement du Sentier national du Québec dans la région des Laurentides**

**Question 1** Comment s'est déroulé, d'une manière générale, la mise en place du tracé préliminaire ?

Le tracé des sentiers a été reporté sur une carte topographique. Ce dernier a par la suite été géoréférencé à l'aide d'un GPS. Les données ont été remises au Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) et à la Fédération québécoise de la marche. Le MRNF a utilisé ces données afin d'enregistrer le sentier. La Fédération québécoise de la marche a utilisé ces données afin de produire des cartes qui ont été publiées dans différents numéros de la revue « Marche Randonnée ».



**Question 2** Est-ce que des infrastructures ont été installées ?

Quelques ponts ont été installés aux endroits les plus critiques (milieu humide). Toutefois très peu d'infrastructures ont été projetées car le coût de mise en place et d'entretien est très onéreux. Le manque de bénévoles pour l'entretien est aussi un problème. Par ailleurs, nous désirons maintenir ces dernières au minimum afin de respecter l'environnement. La Fédération québécoise de la marche nous a suggéré de mettre en place des refuges ce qui faciliterait les activités de grandes randonnées.

Nous avons toutefois constaté que la majorité des randonneurs ne couchent pas en sentier. Ils parcourent les premiers kilomètres des sentiers. Nous avons ainsi fait en sorte que les gens de la localité puissent profiter des points de vue des premiers kilomètres des sentiers pour observer, du haut des collines, leurs villages.

**4<sup>ème</sup> partie : La gestion du Sentier national du Québec dans la région des Laurentides**

**Question 1** Quels sont vos obligations afin de respecter les droits de passage ?

Il faut assurer la gestion, soit l'entretien des sentiers et régler les conflits potentiels. Nous devenons les personnes ressources en cas d'incident. Par exemple, deux randonneurs s'étaient perdus sur le sentier. La Sûreté du Québec m'a contacté afin de me signaler le problème. J'ai dû les aider dans leur recherche. Je suis par la suite retournée sur le sentier afin d'ajouter des balises supplémentaires.

**Question 2** En quoi consiste l'entretien des sentiers ? Comment et quand en faites vous l'entretien ?

Nous coupons les arbres, arbustes qui gênent le sentier afin de maintenir sa pleine largeur. Les orages violents entraînent la formation de chablis, ce qui implique des corvées de nettoyage majeures.

**Question 3** Existe-t-il des partenariats pour l'entretien des sentiers (ex : balises, nettoyage, etc.) ?

Je travaille en partenariat avec les municipalités de La Conception et de Labelle afin d'assurer la pérennité des sentiers. Jusqu'à maintenant, ces dernières ont apporté leur contribution en défrayant les coûts des balises du sentier.

**5<sup>ème</sup> partie : Impact touristique et visibilité du sentier de randonnée**

**Question 1** Y-a-t-il eu des enquêtes réalisées afin de connaître l'offre et la demande touristique au niveau de votre municipalité ?

Non, il n'existe pas d'étude là-dessus. Nous nous rendons compte de la popularité du sentier lors d'événements de randonnée que nous organisons afin d'en faire la promotion.

**Question 2** Croyez-vous que ces événements assurent une visibilité suffisante ?

La Fédération québécoise de la marche annonce le Sentier National du Québec sur son site Internet. Il existe également un répertoire des lieux de marche au Québec (Édité par la Fédération québécoise de la marche) et un guide de randonnée du Québec édité par Ulysse, qui contiennent des indications concernant le Sentier national du Québec dans la région des Laurentides. Au niveau local, l'information touristique fait la promotion des sentiers de randonnées pédestres.

Il y a toutefois un « essoufflement » de l'intérêt, tant au niveau local que régional, porté au Sentier national du Québec des Laurentides. Nous croyons qu'il nous faut relancer cet intérêt et mettre davantage en valeur son potentiel écotouristique. Cela pourrait s'avérer favorable pour les municipalités concernées.

**Question 3** Croyez-vous que le Sentier national du Québec a un bon potentiel écotouristique ?

Oui, c'est la vision du comité des Laurentides.

**6<sup>ème</sup> partie : Pérennité du Sentier national du Québec**

**Question 1** Quelle est votre vision à long terme concernant le Sentier national du Québec ?

D'ici les 5 prochaines années, nous entendons compléter le tracé du sentier. Ce dernier n'est pas complété entre le sentier de l'Expédition/Cap-360/Mont-Gorille et le sentier du Toit des Laurentides, entre celui du Centenaire dans le parc du Mont-Tremblant et le sentier Inter-Centre. Pour compléter un sentier sous l'affectation récréative et de conservation du parc du Mont-Tremblant, les exigences sont plus élevées. Le biologiste du parc doit me donner son accord avant que nous puissions faire passer le sentier à un endroit en particulier.

**Question 2** Quels sont vos besoins actuels et ce qui pourrait contribuer à vous aider afin de poursuivre le développement de ces sentiers de randonnées ?

- Augmenter la visibilité du sentier
- Améliorer les points de vue
- Besoins en marketing
- Solliciter les clubs de marche pour venir marcher le sentier
- Renouveler l'intérêt du sentier en y ajoutant une plus value.

**Question 3** Est-ce que vous reconnaissez un sentiment d'appartenance de la localité vis-à-vis le Sentier national du Québec ?

Le sentiment d'appartenance au niveau local c'est moi, Jean-Pierre Libotte et plusieurs de mes amis passionnés de randonnées pédestres qui participent à entretenir le sentier. Il y a les propriétaires du gîte des jardins de l'Achillée Millefeuille, à La Conception, qui font la promotion du Sentier national du Québec.

**Question 4** Croyez-vous que ma proposition de mise en valeur du patrimoine géologique et géomorphologique à des fins écotouristiques vous soit utile dans un avenir rapproché et de quelle manière ?

Oui, cela pourrait être très favorable afin de renouveler l'intérêt des randonneurs auprès du Sentier National des Laurentides.

**Question 5** Comment les gens de la localité pourraient davantage s'impliquer dans le maintien du Sentier national du Québec ?

Pour impliquer les gens de la localité davantage dans le projet :

- Sensibiliser : mettre des annonces dans le journal local
- Créer des événements qui puissent renouveler l'intérêt pour le sentier
- Inviter les membres à venir marcher
- Faire des journées « sorties écoles » afin de mettre en valeur le sentier

## APPENDICE B

### ENTREVUE 2 : RICHARD MORIN, DIRECTEUR À LA MRC DES LAURENTIDES (NOVEMBRE 2006)

#### **1<sup>ère</sup> Partie : Le schéma d'aménagement de la MRC des Laurentides**

**Question 1** La protection du patrimoine serait-elle encore trop timide de la part des municipalités au sein de la MRC des Laurentides ?

Il n'existe pas de politique de développement culturel dans la MRC. C'est que notre histoire ne date que de 150 ans. Certes, il y a quelques maisons centenaires mais très peu de bâtiment d'intérêt. Il y a un abandon, au sein de la population québécoise, du patrimoine culturel. Ce dernier est majoritairement en lien avec l'Église. Cela pourrait expliquer ce désintéressement. Les gens qui vivent au sein de la MRC, ou les villégiateurs, ne recherchent que leur petite tranquillité. L'important est que chacun ait son « petit coin de lac ». Le reste du paysage devient banalisé. La route 117 est empruntée pour aller à son chalet, aller jouer au golf ou faire du ski alpin. C'est plutôt sur le potentiel visuel naturel qu'il faut miser.

Ce qu'il faudrait est un changement des mentalités. L'écotourisme n'est pas dans les mœurs de la clientèle touristique. Cette dernière est davantage axée sur le VTT, la motoneige, le ski alpin et le golf. Nous ne sommes pas habitués aux sentiers de grande randonnée, au type de produit que nous retrouvons en Europe. Cela serait toutefois intéressant de développer le principe de village étape.

#### **2<sup>ème</sup> Partie: Planification, aménagement et gestion du SNQ**

**Question 1** Est-ce que la MRC des Laurentides a été impliquée au niveau de la planification, de l'aménagement et de la gestion du Sentier national du Québec ?

Pas particulièrement. C'est par le biais du CLD des Laurentides et le volet II qu'il y aurait eu du financement afin de soutenir ce projet.

### 3<sup>ème</sup> Partie Impact touristique et visibilité du sentier de randonnée

**Question 1** Est-ce que le Sentier national du Québec représente pour la MRC des Laurentides un intérêt touristique important ?

Dans l'état actuel, il est plutôt secondaire.

**Question 2** Est-ce que le Sentier national du Québec contribue à l'économie de votre région ?

Il n'y a pas de statistiques disponibles à cet égard. De plus en plus de touristes sont sensibles aux questions environnementales. Ils sont de plus en plus scolarisés et intéressés à connaître les milieux visités. Les gens de la localité d'accueil, Labelle et La Conception, semblent être de plus en plus sensibles à l'intégrité écologique de leur milieu.

**Question 3** Est-ce que le schéma de la MRC pourrait proposer un développement écotouristique plus important ?

Oui, cela pourrait arriver, mais ce qu'il faut est avant tout qu'il y ait un changement des mentalités. Nous ne pourrions rien faire en ce sens si le désir n'y est pas.

### 4<sup>ème</sup> Partie: Pérennité du Sentier national du Québec

**Question 1** Est-ce que tous les réseaux de sentiers motorisés ou non motorisés demeurent relativement fixe ?

Oui

**Question 2** Est-ce que la gestion des forêts privées menace la pérennité du Sentier national du Québec ?

Le Sentier national du Québec passe sur les terres publiques. Pour ce qui est des forêts privées, la municipalité peut se réserver le droit d'imposer jusqu'à 10 % du territoire voué à la conservation (par exemple pour laisser passer un sentier) si il y avait un projet domiciliaire.

**Question 3** Le schéma d'aménagement de la MRC des Laurentides indique que le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, suite à des demandes justifiées de la part des municipalités ou de la population, peut bonifier dans certains cas des mesures d'atténuation afin de réduire davantage les impacts des activités forestières. Ces mesures additionnelles peuvent entraîner pour les bénéficiaires des certificats d'autorisation d'approvisionnement forestiers, des modifications à leurs interventions projetées dans le cadre de la révision d'un plan quinquennal ou annuel d'aménagement forestier.

Est-ce que ces mesures d'interventions permettront d'assurer la pérennité du Sentier national du Québec ?

Il faut considérer qu'il existe des outils disponibles à ceux qui désirent protéger un espace vert. Par exemple, s'il y a une coupe forestière qui risque d'affecter le Sentier national du Québec, la MRC pourrait intervenir et envoyer un technicien en foresterie afin de faire des vérifications. La municipalité possède, tel que nous l'avons déjà discuté, des outils afin d'assurer la pérennité du sentier par le biais de ses règlements.

**Question 4** Est-ce qu'un inventaire comme celui qui est fait par le biais de mon projet de recherche pourrait contribuer à la protection du Sentier national du Québec ?

Le SNQ fait déjà partie du schéma et des plans d'urbanisme ce qui lui confère déjà une certaine protection. En augmentant la visibilité d'un sentier et en lui donnant une plus value, cela pourrait faire en sorte que ce dernier fasse l'objet d'autres projets.

## APPENDICE C

### ENTREVUE 3 : GENEVIÈVE DEMERS, RESPONSABLE DE L'URBANISME À LA MUNICIPALITÉ DE LABELLE (NOVEMBRE 2006)

#### **1<sup>ère</sup> partie : Planification, aménagement et gestion du Sentier national du Québec dans la région des Laurentides**

**Question 1** Est-ce que la municipalité de Labelle a participé à la planification et à  
l'aménagement du Sentier national du Québec situé sur son territoire ?

L'implication de la municipalité de Labelle en termes de planification, d'aménagement et de gestion du Sentier national du Québec a été très mince. La planification et l'aménagement des sentiers ont été effectués par le Comité des Laurentides. Nous avons toutefois, en collaboration avec la municipalité de La Conception, défrayé les coûts des balises pour le Sentier national du Québec, il y a 10 ans de ça.

#### **2<sup>ème</sup> partie : Gestion du Sentier national du Québec**

**Question 1** Est-ce que la Municipalité de Labelle participe à la gestion du Sentier  
national du Québec ?

L'entretien des sentiers est effectué par des bénévoles travaillant pour Michèle Allaire, coordonnatrice du Sentier national du Québec pour la région des Laurentides. La municipalité n'est pas impliquée dans son entretien. Il pourrait y avoir de l'aide financière mais que la municipalité s'en occupe à 100 %, non.

#### **3<sup>ème</sup> partie : Patrimoine naturel et culturel**

**Question 1** Est-ce que la municipalité a fait l'inventaire de son patrimoine naturel ?

Non. Cependant, il y a le Conseil Régional de l'Environnement à St-Jérôme qui aurait peut-être des projets à ce sujet.



Il veut déposer un mémoire au Ministère des Ressources naturelles et de la Faune afin de proposer d'autres aires de conservation sur le territoire de la MRC des Laurentides. Il y a, par contre, un projet de la MRC des Laurentides au niveau des paysages qui vise le corridor autoroutier de la 117. Selon la MRC des Laurentides, il faudrait regrouper les industries dans un parc industriel.

Il y a également le sentier patrimonial culturel d'interprétation de la Société d'Histoire de Chute aux Iroquois. Nous pouvons retracer l'histoire de Labelle avec ce dernier. Pour la municipalité, il est essentiel de préserver le paysage car c'est le produit offert aux villégiateurs.

**Question 2** Est-ce que la population participe à la mise en valeur patrimoniale de la localité ?

Il y a eu une zone d'affectation spéciale visant à protéger les montagnes qui a été adoptée au niveau du plan d'urbanisme, mais autrement non.

#### **4<sup>ème</sup> partie : Impact touristique et visibilité du sentier de randonnée.**

**Question 1** Est-ce que le Sentier national du Québec représente pour la municipalité de Labelle un intérêt touristique important ?

Le potentiel du sentier est sous exploité. Il représente un produit intéressant puisque à partir de la Gare, qui constitue le point névralgique du village, il est possible de pratiquer le VTT, le vélo et la randonnée. La municipalité de Labelle se distingue des autres par la présence du Sentier national du Québec. Il y a cependant un manque de visibilité de ce dernier.

**Question 2** Contribue-t-il à l'économie de votre région ?

Oui, d'une certaine manière, puisqu'il contribue à diversifier l'offre touristique.

**Question 3** Croyez-vous qu'il puisse contribuer à un produit écotouristique d'intérêt ?

Oui

#### **5<sup>ème</sup> partie : Pérennité du Sentier national du Québec**

**Question 1** Est-ce que la municipalité de Labelle a des projets de développement vis-à-vis du Sentier national du Québec à court ou à moyen terme ?

Il y a effectivement une réflexion là-dessus qui est en cours. Il pourrait y avoir des investissements. Il nous reste à déterminer si cela est réalisable. La municipalité aimerait ouvrir les sentiers pour la raquette. Il faudrait, a priori, déterminer s'il est possible pour la municipalité de prendre en charge l'aspect sécurité et sauvetage en cas de blessures d'un randonneur.

**Question 2** Est-ce qu'il y a des conflits entre les différents utilisateurs des terres publiques qui pourraient menacer la pérennité du Sentier national du Québec dans votre localité ?

Étant donné que le sentier passe en majorité en affectation forestière de conservation, sa protection est davantage assurée. Il se peut effectivement que le sentier recoupe d'autres sentiers (ex : VTT), mais selon le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), lorsqu'il y a un nouveau sentier qui s'ouvre, ce dernier tient compte des sentiers déjà existant. Il ne devrait pas y avoir de problème à ce niveau. Même lors de l'attribution d'un contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF), les sentiers sont pris en considération par le MRNF.

**Question 3** Est-ce que les carrières menacent l'intégrité des paysages à Labelle ?

C'est surtout au niveau de la nuisance sonore que la municipalité entrevoit la problématique des carrières. Il ne reste que 4 gravières/sablières à Labelle encore en activité. Ces dernières ont principalement des contrats d'approvisionnement en matériaux auprès de Tremblant pour ses projets immobiliers.

**Question 4** Est-ce qu'un inventaire du potentiel géologique, géomorphologique et des attraits culturels le long du sentier intéressait la Municipalité de Labelle ?

Oui, certainement. La municipalité serait très intéressée à avoir cet inventaire puisque cela lui permettrait de mieux connaître le potentiel du sentier afin d'en faire la promotion. Au niveau touristique, cela serait très intéressant et permettrait sans doute que le sentier soit davantage connu.

**Question 5** Est-ce qu'il y a un sentiment d'appartenance vis-à-vis du SNQ ?

Ce dernier n'est pas connu. Toutefois, le sentier passe à travers le village sur 2.5 km et ses balises se retrouvent sur les poteaux électriques. Il est certain que cela contribue au sentiment d'appartenance.

**Question 6** Serait-il possible d'impliquer la population dans la mise en valeur du Sentier national du Québec ?

Cela dépend du type de projet. Il est important de savoir que la population est vieillissante. Un tel projet ne serait peut-être pas susceptible de les intéresser. La plupart du temps les gens s'impliquent au début, leur intérêt diminue par la suite. Le conseil de ville pourrait cependant faire des propositions auprès des gens du village.

## APPENDICE D

ENTREVUE 4: ROCH GERVAIS, INSPECTEUR EN BÂTIEMENT ET EN  
ENVIRONNEMENT ET MARIE-CHRISTINE LESPÉRANCE, RESPONSABLE DU  
SERVICE DES LOISIRS ET DE LA CULTURE, MUNICIPALITÉ DE LA CONCEPTION  
(NOVEMBRE 2006)

### **1<sup>ère</sup> partie : Planification et aménagement du Sentier national du Québec dans la région des Laurentides**

**Question 1** Avez-vous participé à la planification et à l'aménagement du Sentier national du Québec dans votre région ?

Roch Gervais : Non.

### **2<sup>ème</sup> partie : Gestion du Sentier national du Québec**

**Question 1** Est-ce que la Municipalité de La Conception participe à la gestion et à l'entretien du Sentier national du Québec ?

Roch Gervais : La municipalité a contribué au financement pour l'achat de balises pour le SNQ. Le Sentier est annoncé sur le site Internet. Un panneau indique le départ du sentier Alléluia. En 1970, le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) avait aménagé un camping et des toilettes sèches au début du sentier Alléluia, ainsi qu'un pont permettant de traverser le ruisseau de la décharge du lac Boisseau qui recoupe le sentier. Le site a été laissé à l'abandon et a été vandalisé. Il y avait même un centre d'enregistrement des randonneurs qui a été détruit, ce qui explique l'absence de données statistiques concernant la fréquentation du sentier. Le MRNF parlait de refuser l'accès au site de camping et donc au départ du sentier, car le ruisseau est le lieu d'une frayère pour la wananiche. Le camp Richelieu, qui est localisé près du sentier, utilise ce dernier mais ne participe pas à son entretien.

### 3<sup>ème</sup> partie : Patrimoine naturel et culturel

**Question 1 :** Est-ce que la municipalité a fait un inventaire de son patrimoine naturel ?

Marie-Christine L'Espérance : Pas au niveau naturel en ce moment. C'est davantage au niveau culturel que nous nous impliquons. La municipalité de La Conception, en collaboration avec le Comité culturel de Brébeuf et la SOPABIC (Société du patrimoine du bassin inférieur de la rouge et de la chaîne géologique du Mont-Tremblant) organise chaque année la Tournées des rangs afin de faire découvrir aux gens de la localité l'histoire et le patrimoine culturel de leur localité. Cela suscite la participation des habitants afin d'enrichir ce savoir historique. Pour le 125<sup>ième</sup> Anniversaire de La Conception en 2008, un rallye historique sera planifié afin que les habitants et visiteurs découvrent le patrimoine culturel et historique de la région.

**Question 2** Est-ce que la population participe à la mise en valeur patrimoniale de la localité ?

Marie-Christine L'Espérance : Plusieurs habitants se sont impliqués dans l'activité la Tournée des rangs. Ces derniers prenaient plaisir à enrichir le savoir historique par le biais de leurs histoires et anecdotes personnelles.

### 4<sup>ème</sup> partie : Impact touristique et visibilité du sentier de randonnée

**Question 1** Est-ce que le Sentier national du Québec représente pour la municipalité de La Conception un intérêt touristique important ?

Roch Gervais : Oui

**Question 2** Contribue-t-il à l'économie de votre région ?

Roch Gervais : Oui, cela contribue à l'économie de la région.

**Question 3** Croyez-vous qu'il puisse contribuer a un produit écotouristique d'intérêt ?

Roch Gervais : Oui, en lien avec l'écotourisme.

### 5<sup>ème</sup> partie : Pérennité du Sentier national du Québec

**Question 1** Est-ce que la Municipalité de La Conception à des projets de développement vis-à-vis du Sentier national du Québec à court ou à moyen terme ?

Roch Gervais : Notre site Internet présente le territoire de la municipalité de La Conception comme un lieu de villégiature et de plein air. La randonnée fait partie d'une des activités mise en valeur. Un organisme à but non lucratif prend en charge la Montagne d'Argent, soit La Cordée. Il n'y a par contre pas de centre d'Information Touristique à La Conception.

**Question 2** Est-ce qu'il y a des conflits entre les différents utilisateurs des terres publiques qui pourraient menacer la pérennité du Sentier national du Québec dans votre localité ?

Roch Gervais : Un sentier de VTT passe près du lac Violon, parallèlement au Sentier national du Québec. Jusqu'à maintenant aucun conflit n'a été noté.

**Question 3** Est-ce que les carrières menacent l'intégrité des paysages à La Conception ?

Surtout sur le bord de l'autoroute 117.

**Question 4** Est-ce qu'un inventaire du potentiel géologique, géomorphologique et des attraits culturels le long du Sentier national du Québec intéresserait la Municipalité de La Conception ?

Roch Gervais : Oui, car la Municipalité cherche à mettre en valeur, selon le plan d'urbanisme de la municipalité, la diversité de leurs produits touristiques, soit la montagne d'Argent, la Rivière Rouge pour le canotage et le Sentier national du Québec. Notre vision est de mettre en valeur la diversité touristique. Il est certain que la municipalité ne peut concurrencer avec le produit touristique de Tremblant mais peut offrir un produit complémentaire. Le chemin des Tulipes qui longe la rivière est utilisé par Vélo-Québec. La clientèle visée est très certainement une clientèle différente des touristes classiques, soit VTT et autres. Cela vise davantage l'écotourisme. Il manque toutefois un « morceau » au produit écotouristique, soit la mise en place de circuits d'interprétation.

## APPENDICE E

GRILLE SYNTHÈSE D'ANALYSE ET D'ÉVALUATION DES SITES D'INTÉRÊT  
GÉOLOGIQUES ET GÉOMORPHOLOGIQUES DU SENTIER DE L'HÉRITAGE

Description du site	N° Point d'observation							
	HER D		HERI1		HERI2		HERVI	
Entités observées	Épandage fluvioglaciaire du lac Brochet et rivière Maskinongé		Roche moutonnée : orientation Nord-Sud 350°-170°, face de débitage côté sud.		Affleurement rocheux		Milieu humide et affleurement rocheux	
Bornes kilométrique	0 et 1 km		0 et 1 km		1 et 2 km		1 et 2 km	
Coordonnées	46°08'29"N 74°52'05"O		46°08'30"N 74°51'59"O		46°08'43"N 74°51'51"O		46°08'44"N 74°51'28"O	
Municipalité	Labelle		Labelle		Labelle		Labelle	
Altitude	252 m		282 m		278 m		270 m	
N° de photo	HERDa, b, c, d		HERI 1 0 1		HERI2 1 2		HERVI 1, 2a, b, c, d	
Catégorie de site	Intérêts multiples, proximal		Intérêts multiples, proximal		Intérêts multiples, proximal		Intérêts multiples, proximal et point de vue	
Topographie	Vallée : exutoire lac Labelle		Colline		Colline		Dépression	
Principal type de roche	Paragneiss (Métapélite)		Gneiss granitique tonalitique		Gneiss granitique tonalitique		Gneiss granitique tonalitique	
Formes structurales	Faille sénestre		----		Affleurement rocheux		----	
Dépôts superficiels	Épandage fluvioglaciaire		Till mince sur roc		Till indifférencié		Dépôt organique	
Formes d'érosion glaciaire	----		Roche moutonnée		----		----	
Formes d'érosion actuelle	----		Marques de gélifraction		Marques de gélifraction		Érosion hydrique	
Type de géosité potentiel	Géomorphologique		Géomorphologique		Géomorphologique		Géomorphologique	
Valeur ajoutée	----		----		----		----	
<b>Onile d'analyse et de pontage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pontage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pontage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pontage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pontage</b>
<b>Nombre d'entités impliquées</b> Nombre d'indicateurs visibles correspondant aux agents d'érosions impliqués dans un système morphogénétique (processus passés et actifs). <b>Pondération</b> : Un seul (0), Deux (0,5) Trois et plus (1)	Épandage fluvioglaciaire et podzol	0,5	Roche moutonnée et marques de gélifraction sur la roche	0,5	Affleurement rocheux et marques de gélifraction	0,5	Milieu humide (marécage), affleurement rocheux avec érosion d'origine hydrique	0,5
<b>Rareté</b> Rareté de l'entité géologique ou géomorphologique observable du sentier. Évalué en fonction du plus petit nombre de fois que l'entité est observée. <b>Pondération</b> : Fréquent (0), Peu Fréquent (0,5), Rare (1)	Rare	1,0	Fréquentes pour les roches moutonnées et les marques de gélifraction. Rare pour les cannelures	0,3	Fréquentes dans les deux cas	0,0	Rare dans les deux cas	1,0
<b>Intégrité du site</b> Site non affecté, ou dégradé par des activités anthropiques (activités scouts, VTT, déchets, etc.) <b>Pondération</b> : Affecté (0), Moyennement affecté (0,5), Non affecté (1)	Affecté par des activités anthropiques (activités scouts, VTT, déchets, etc.)	0,0	Le sentier passe directement sur la roche moutonnée	0,5	Non affecté	1,0	Non affecté	1,0
<b>Représentativité</b> Modalité de genèse : processus passé et actif; Configuration géométrique qui rend le phénomène géologique et géomorphologique facilement repérable (qui tranche avec le milieu); Dimension importante  <b>Pondération</b> : Peu représentatif (0), Moyennement représentatif (0,5), Très représentatif (1)	<b>Processus passé</b> : accumulation de sédiments fluvioglaciaires <b>Processus actif</b> : Podzolisation  <b>Configuration et dimension</b> : Stratifications des dépôts fluvioglaciaires bien visibles; Podzol : horizon cendré bien visible	0,5	<b>Processus passé</b> : Érosion glaciaire <b>Processus actif</b> : Bioclastie et cryoclastie  <b>Configuration et dimension</b> : Face de débitage difficile à voir. Fissure importante présente sur le rocher avec végétation (bioclastie) et cannelures peu proéminentes.	0,5	<b>Processus passé</b> : aucun visible <b>Processus actif</b> : Gélifraction et bioclastie qui provoquent le détachement de blocs angulaires.  <b>Configuration et dimension</b> : La paroi est de dimension importante (1 m de haut). Recouvert de mousses et lichens.	0,5	<b>Processus passé</b> : aucun visible <b>Processus actif</b> : Accumulation de matière organique, poil hydrique de l'affleurement rocheux  <b>Configuration et dimension</b> : Affleurement de 2 m x 5 m qui tranche bien par sa couleur blanche et gneiss. Marécage : superficie 0,06 km	1,0
<b>Qualité du ou des points d'observation</b> Facilité d'accès pour l'observation de l'entité à l'échelle du faciès topographique.  <b>Pondération</b> : Faible (0), Moyenne (0,5), Forte (1)	Point d'observation proximal : permet d'observer la coupe de près. Site encombré de débris	0,5	Point d'observation proximal : Le sentier passe sur la roche moutonnée et permet une bonne appréciation des entités.	1,0	Point d'observation proximal : Le sentier passe près de la paroi ce qui facilite son observation.	0,0	Point de vue : Permet de voir l'ensemble du marécage. Point d'observation proximal : accès facile pour l'observation de la roche en place.	1,0
<b>Total pontage</b>	----	2,50 / 5	----	2,80 / 5	----	2,00 / 5	----	4,50 / 5



Description du site	N° Point d'observation							
	HER6		HER14		HER15		HER6	
Entités observées	Boc erratique		Champ de blocs		Roche moutonnée 338°-158° (NO-SE)		Escarpement rocheux (marbre et roche calcosilicatée)	
Bornes kilométrique	2 et 3 km		3 et 4 km		5 et 6 km		5 et 6 km	
Coordonnées	46°08'40"N 74°51'07"O		46°08'53"N 74°51'08"O		46°08'29"N 74°52'05"O		46°08'66"N 74°50'57"O	
Municipalité	Labelle		Labelle		Labelle		Labelle	
Altitude	298 m		361 m		370 m		386 m	
N° de photo	HER13_2_3		HER14_3_4		HER15_5_6a,b,c,d,e,f,g,h,i,j		HER16_5_6a, et b	
Catégorie de site	Intérêt unique, proximal		Intérêt unique, proximal		Intérêt unique, proximal		Intérêts multiples, proximal	
Topographie	Colline		Versant de colline		Colline		Colline	
Principal type de roche	Gneiss granitique tonalitique		Gneiss granitique ou alackitique et gneiss quartzofeldspathique		Gneiss granitique tonalitique		Marbre et roches calcosilicatées	
Formes structurales	---		---		---		Escarpement de roche calcosilicatée.	
Dépôts superficiels	Till indifférencié, bloc erratique		Till mince et blocs		---		---	
Formes d'érosion glaciaire	---		---		Roche moutonnée		---	
Formes d'érosion actuelle	---		---		---		Marques de gélifraction	
Type de géosité potentiel	Géomorphologique		Géomorphologique		Géomorphologique		Structural et géomorphologique	
Valeur ajoutée	---		---		---		---	
<b>Grille d'analyse et de pointage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pointage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pointage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pointage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pointage</b>
<b>Nombre d'entités impliquées</b>	Boc erratique		Blocs sur versant de colline		Roche moutonnée		Escarpement de roche calcosilicatée. Marques de gélifraction	
Nombre d'indicateurs visibles correspondant aux agents d'érosion impliqués dans un système morphogénétique (processus passés et actifs).		0,0		0,0		0,0		0,5
<b>Pondération</b> : Un seul (0), Deux (0,5) Trois et plus (1)								
<b>Rareté</b>	Fréquente		Peu fréquent		Fréquente		Fréquente	
Rareté de l'entité géologique ou géomorphologique observable du sentier. Évalué en fonction du plus petit nombre de fois que l'entité est observée.		0,0		0,5		0,0		0,0
<b>Pondération</b> : Fréquent (0), Peu Fréquent (0,5), Rare (1)								
<b>Intégrité du site</b>	Non affecté		Non affecté		Non affecté		Non affecté	
Site non affecté, ou dégradé par des activités anthropiques.		1,0		0,5		1,0		1,0
<b>Pondération</b> : Affecté (0), Moyennement affect (0,5), Non affecté (1)								
<b>Représentativité</b>	Processus passé : Transport glaciaire		Processus passé : --		Processus passé : Érosion glaciaire		Processus passé : Orogène Grenvillien, lien avec faille	
Modalité de genèse : processus passé et actif; Configuration géométrique qui rend le phénomène géologique et géomorphologique facilement repérable (qui tranche avec le milieu); Dimension importante	Processus actif : Bioclastie et cryoclastie	1,0	Processus actif : gélifraction, bioclastie et transport par gravité	1,0	Processus actif : bioclastie		Processus actif : bioclastie	
<b>Pondération</b> : Peu représentatif (0), Moyennement représentatif (0,5), Très représentatif (1)	Configuration et dimension : Bloc de 1 m de diamètre, bien visible et près du sentier. Couleur rose (feldspath rose) qui tranche avec le milieu.		Configuration et dimension : Nombreux blocs épars de formes angulaires qui se détachent de l'affleurement rocheux.		Configuration et dimension : La roche moutonnée est de 7 m x 2 m de hauteur à sa face de débâlage. Camouflée de manière importante par des arbres et mousses. Nécessite un aménagement	0,5	Configuration et dimension : L'escarpement est de 3 mètres de hauteur. Nous ne pouvons distinguer à vue d'œil la différence lithologique de l'escarpement par rapport aux roches environnantes.	0,0
<b>Qualité du ou des points d'observation</b>	Point d'observation proximal : bloc près du sentier, facilite son observation.	1,0	Point d'observation proximal : Les blocs sont légèrement camouflés par la végétation (herbe courte) ce qui n'empêche pas leur observation	0,5	Point d'observation proximal : permet d'observer la face de débâlage (1 m du sentier).	0,5	Point d'observation proximal : l'escarpement est à quelques mètres du sentier et plusieurs arbres le camoufle.	0,0
<b>Pondération</b> : Faible (0), Moyenne (0,5), Forte (1)								
<b>Total pointage</b>	---	3,00 / 4	---	2,50 / 4	---	2,00 / 4	---	1,50 / 5

Description du site	N° Point d'observation					
	HERV7 et HERV8		HER18		HER19	
Entités observées	Lac de faille et affleurement rocheux		Champs de blocs et fragments de mylonites		Blocs erratiques	
Bornes kilométrique	9 et 10 km		10 et 11 km		5 et 6 km	
Coordonnées	46°09'53"N 74°50'02"O		46°10'12"N 74°49'18"O		46°10'16"N 74°49'06"O	
Municipalité	Labelle		Labelle		La Conception	
Altitude	297 m		327 m		346 m	
N° de photo	HERV7_9_10a à d et HERV8_11_12a et b		HER18_10_11a à d		HER19_11_12a à c	
Catégorie de site	Intérêts multiples, proximal et points de vues		Intérêt multiples, proximal		Intérêt unique, proximal	
Topographie	Dépression		Collines		Colline	
Principal type de roche	Gneiss granitique tonalitique et Paragneiss (métapélite) autre versant		Métapélite et paragneiss		Paragneiss (métapélite)	
Formes structurales	Lac de faille et affleurement rocheux du lac		En lien avec la faille		---	
Dépôts superficiels	Till indifférencié mince sur roc		Till indifférencié mince et blocs		Till indifférencié et blocs erratiques	
Formes d'érosion glaciaire	---		---		---	
Formes d'érosion actuelle	---		---		---	
Type de géosite potentiel	Structural		Structural et géomorphologique		Géomorphologique	
Valeur ajoutée	---		---		---	
Grille d'analyse et de pointage	Résultats	Pointage	Résultats	Pointage	Résultats	Pointage
<b>Nombre d'entités impliquées</b> Nombre d'indicateurs visibles correspondant aux agents d'érosions impliqués dans un système morphogénétique (processus passés et actifs). <b>Pondération</b> : Un seul (0), Deux (0,5) Trois et plus (1)	Lac de faille et affleurement rocheux	0,5	Champs de blocs et fragments de mylonites	0,5	Bloc erratique	0,0
<b>Rareté</b> Rareté de l'entité géologique ou géomorphologique observable du sentier. Évalué en fonction du plus petit nombre de fois que l'entité est observée. <b>Pondération</b> : Fréquent (0), Peu Fréquent (0,5), Rare (1)	Rare pour le lac de faille Fréquent pour l'affleurement rocheux	0,5	Peu fréquent pour le champ de blocs Rare pour les fragments de mylonites	0,75	Fréquente	0,0
<b>Intégrité du site</b> Site non affecté, ou dégradé par des activités anthropiques. <b>Pondération</b> : Affecté (0), Moyennement affecté (0,5), Non affecté (1)	Non affecté	1,0	Le sentier passe sur le champ de blocs et les fragments de mylonites	0,5	Non affecté	1,0
<b>Représentativité</b> Modalité de genèse : processus passé et actif; Configuration géométrique qui rend le phénomène géologique et géomorphologique facilement repérable (qui tranche avec le milieu); Dimension importante  <b>Pondération</b> : Peu représentatif (0), Moyennement représentatif (0,5), Très représentatif (1)	<b>Processus passé</b> : Tectonique pour la formation de la faille  <b>Processus actif</b> : aucun apparent  <b>Configuration et dimension</b> : Le lac est contrôlé par la faille. Il est très étroit et de forme allongé (2,0 km de long) L'affleurement est de 2 m de haut	1,0	<b>Processus passé</b> : Mise en place de la faille, tectonique <b>Processus actif</b> : n/a  <b>Configuration et dimension</b> : Les blocs sont nombreux et les fragments mylonites composés de cailloux anguleux de l'ordre du centimètre.	1,0	<b>Processus passé</b> : Transport glaciaire <b>Processus actif</b> : aucun  <b>Configuration et dimension</b> : Les blocs sont subanguleux. Ces derniers sont toutefois recouverts de mousses ce qui ne facilite la reconnaissance de leur composition lithologique.	0,5
<b>Qualité du ou des points d'observation</b> Facilite l'accès pour l'observation de l'entité à l'échelle du faciès topographique.  <b>Pondération</b> : Faible (0), Moyenne (0,5), Forte (1)	Point de vue : permet d'observer le lac dans son ensemble Point d'observation proximal l'affleurement est camouflée partiellement par les arbres	0,5	Point d'observation proximal :  L'observation est facilitée puisque le sentier passe sur le champ de blocs.	1,0	Point d'observation proximal : Blocs près du sentier, mais ces derniers sont plus ou moins bien dégagés.	0,5
Total pointage	---		3,50 / 5		2,00 / 4	

## APPENDICE F

### GRILLE SYNTHÈSE D'ANALYSE ET D'ÉVALUATION DES SITES D'INTÉRÊT GÉOLOGIQUES ET GÉOMORPHOLOGIQUES DU SENTIER ALLÉLUIA

Description du site	N° Point d'observation							
	ALL0, ALL1		ALL2		ALL4		ALL6	
Entités observées	Terrasses alluviales et chutes du lac Boisseau		Talus de dépôts meubles		Bloc erratique		Affleurement rocheux	
Bornes kilométrique	0 et 1 km		0 et 1 km		0 et 1 km		0 et 1 km	
Coordonnées	46°10'59"N 74°48'33"O		46°10'70"N 74°48'56"O		46°10'84"N 74°48'44"O		46°11'35"N 74°48'19"O	
Municipalité	La Conception		La Conception		La Conception		La Conception	
Altitude	247 m		253 m		315 m		354 m	
N° de photo	ALL0a à i		ALL2a à e		ALL4a		ALL6_2_3a à f	
Catégorie de site	Intérêts multiples, proximal		Intérêt unique, proximal		Intérêt unique, proximal		Intérêt unique, proximal	
Topographie	Dépression du lac Boisseau		Dépression		Colline		Versant de colline	
Principal type de roche	Gneiss granitique tonalitique		Métapélite		Métapélite		Métapélite	
Formes structurales	Rupture de pente en lien avec la faille régionale du lac des Trois-Montagne		---		---		Affleurement rocheux	
Dépôts superficiels	Till indifférencié mince		Till		Bloc erratique		Till mince	
Formes d'érosion glaciaire	---		Accumulation de till et oxydation		---		---	
Formes d'érosion actuelle	Terrasse alluviale		Pédogenèse		---		---	
Type de géosité potentiel	Géomorphologique et structural		Géomorphologique		Géomorphologique		Structural	
Valeur ajoutée	Camping sur la terrasse et baignade (chute)		---		---		---	
<b>Grille d'analyse et de pointage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pointage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pointage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pointage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pointage</b>
<b>Nombre d'entités impliquées</b>	Terrasses alluviales, dépôts de till, chute et structures redressées de la roche.	1,0	Talus de dépôts meubles	0,0	Bloc erratique	0,0	Affleurement rocheux	0,0
Nombre d'indicateurs visibles correspondant aux agents d'érosion impliqués dans un système morphogénétique (processus passés et actifs).								
<b>Pondération</b> : Un seul (0), Deux (0,5) Trois et plus (1)								
<b>Rareté</b>								
Rareté de l'entité géologique ou géomorphologique observable du sentier. Évalué en fonction du plus petit nombre de fois que l'entité est observée.	Rare pour les terrasses Rare pour les structures redressées et la chute Fréquent pour les dépôts de till	0,75	Rare	1,0	Fréquent	0,0	Fréquent	0,0
<b>Pondération</b> : Fréquent (0), Peu Fréquent (0,5), Rare (1)								
<b>Intégrité du site</b>								
Site non affecté, ou dégradé par des activités anthropiques.	Camping rustique sur le site ce qui implique des feux de camps et le déplacement du matériel meuble des terrasses. Aucune pour la chute et les sautiles	0,75	Non affecté	0,5	Non affecté	1,0	Non affecté	1,0
<b>Représentativité</b>								
Modalité de genèse : processus passé et actif; Configuration géométrique qui rend le phénomène géologique et géomorphologique facilement repérable (qui tranche avec le milieu); Dimension importante	<b>Processus passé</b> : Érosion et transport glaciaire Rupture de pente en lien avec faille <b>Processus actif</b> : Formation de la plaine alluviale actuelle et pols hydrique de la roche. <b>Configuration et dimension</b> : La chute s'étale sur 10 mètres de long. Il est possible de distinguer les niveaux de terrasses et les dépôts de till	1,0	<b>Processus passé</b> : Accumulation de till <b>Processus actif</b> : Pédogenèse (sol forestier)	1,0	<b>Processus passé</b> : Transport glaciaire <b>Processus actif</b> : ---	1,0	<b>Processus passé</b> : Érosion glaciaire <b>Processus actif</b> : Cryodastie et biostasie	1,0
<b>Pondération</b> : Peu représentatif (0), Moyennement représentatif (0,5), Très représentatif (1)			<b>Configuration et dimension</b> : La matrice sableuse oxydée présente plusieurs blocs hétérométriques. Ble tranche avec le milieu par sa couleur.		<b>Configuration et dimension</b> : Le bloc est composé de minéraux de feldspath ce qui lui confère une coloration rose qui tranche avec le milieu environnant.		<b>Configuration et dimension</b> : Affleurement de 2 mètres de hauteur. Des blocs se détachent de l'affleurement.	
<b>Qualité du ou des points d'observation</b>								
Facilité d'accès pour l'observation de l'entité à l'échelle du faciès topographique	Point d'observation proximal : Il est possible d'observer les formes de polissages de la roche. Le sentier passe sur les terrasses.	1,0	Point d'observation proximal : Le sentier passe sur la berge ce qui permet de bien observer le talus	1,0	Point d'observation proximal : Il est possible d'observer le bloc de près. Cependant un arbre couché sur ce dernier le camoufle partiellement.	0,0	Point d'observation proximal : Le sentier passe près de l'affleurement mais la végétation camoufle la majorité de l'affleurement.	0,5
<b>Pondération</b> : Faible (0), Moyenne (0,5), Forte (1)								
<b>Total pointage</b>	---	4,50 / 5	---	3,50 / 4	---	2,00 / 4	---	2,50 / 4

Description du site	N° Point d'observation							
	ALL17		ALL18		ALL110		ALLV2, ALLV3, ALLV3a, ALLV5, ALL112	
Entités observées	Affleurement rocheux		Milieu humide (marécage)		Fracture dans la roche		Dépression du lac Pistolet	
Bornes kilométrique	2 et 3 km		4 et 5 km		4 et 5 km		4 et 5 km	
Coordonnées	46°11'54"N 74°48'82"O		46°12'04"N 74°48'83"O		46°12'04"N 74°48'83"O		46°12'53"N 74°49'27"O	
Municipalité	La Conception		La Conception		La Conception		La Conception	
Altitude	364 m		357 m		357 m		298 m, 377 m, 312 m	
N° de photo	ALL17_2_3a à c		ALL18_4a à c		ALL110_3_4a		ALLV3_3_a a et b, ALLV3_6_7, ALL112_8_9 a à h	
Catégorie de site	Intérêts multiples, proximal		Intérêt unique, point de vue		Intérêt unique, proximal		Intérêts multiples, proximal et points de vues	
Topographie	Colline		collines		Dépression		Dépression	
Principal type de roche	Métapélite		Gneiss granitique et tonalitique		Gneiss granitique et tonalitique		Gneiss granitique et tonalitique	
Formes structurales	Linéation de la roche et veines		---		Fracture		Zone de cisaillement Labelle-Kinongé	
Dépôts superficiels	Till mince		Dépôt organique		Till mince sur roc		Till mince et dépôt organique	
Formes d'érosion glaciaire	---		---		---		Roche moutonnée 196°-16° (S-N)	
Formes d'érosion actuelle	---		---		---		---	
Type de géosité potentiel	Structural		Géomorphologique		Structural		Géomorphologique et structural	
Valeur ajoutée	---		---		---		---	
<b>Grille d'analyse et de pointage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pointage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pointage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pointage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pointage</b>
<b>Nombre d'entités impliquées</b> Nombre d'indicateurs visibles correspondant aux agents d'érosions impliqués dans un système morphogénétique (processus passés et actifs). <b>Pondération</b> : Un seul (0), Deux (0,5) Trois et plus (1)	Affleurement rocheux, Veines en saies	0,5	Milieu humide (marécage)	0,0	Fracture	0,0	Roche moutonnée Milieu humide Ruisseau et dépôts de till	1,0
<b>Rareté</b> Rareté de l'entité géologique ou géomorphologique observable du sentier. Évalué en fonction du plus petit nombre de fois que l'entité est observée. <b>Pondération</b> : Fréquent (0), Peu Fréquent (0,5), Rare (1)	Fréquentes pour les deux	0,0	Fréquent	0,0	Peu fréquent	0,5	Fréquentes pour toutes les entités	0,0
<b>Intégrité du site</b> Site non affecté, ou dégradé par des activités anthropiques. <b>Pondération</b> : Affecté (0), Moyennement affecté (0,5), Non affecté (1)	Non affecté	1,0	Non affecté	1,0	Le sentier passe sur la fracture	1,0	Le sentier passe sur les roches moutonnées. Pour les autres entités, non affectés	1,0
<b>Représentativité</b>  Modalité de genèse : processus passé et actif; Configuration géométrique qui rend le phénomène géologique et géomorphologique facilement repérable (qui tranche avec le milieu); Dimension importante  <b>Pondération</b> : Peu représentatif (0), Moyennement représentatif (0,5), Très représentatif (1)	<b>Processus passé</b> : Formation des paragneiss <b>Processus actif</b> : Orydastie et biotastie  <b>Configuration et dimension</b> : Des veines de quartz sont apparentes sur la roche qui se détache en blocs.	1,0	<b>Processus passé</b> : --- <b>Processus actif</b> : Accumulation de matière organique  <b>Configuration et dimension</b> : Marécage d'environ 50 m <sup>2</sup> de superficie.	1,0	<b>Processus passé</b> : Érosion glaciaire <b>Processus actif</b> : Bioclastie et gélification  <b>Configuration et dimension</b> : Ruisseau passe sous la roche fracturée	0,0	<b>Processus passé</b> : Érosion glaciaire, accumulation de till, pli de Labelle-Kinongé <b>Processus actif</b> : Bioclastie et gélification, accumulation de matière organique  <b>Configuration et dimension</b> : Ensemble de roches moutonnées apparentes sur le bord du lac. Milieu humide de 0,02 km <sup>2</sup> . Lac Pistolet suit zone de cisaillement Labelle-Kinongé	1,0
<b>Qualité du ou des points d'observation</b> Facilité d'accès pour l'observation de l'entité à l'échelle du faciès topographique.  <b>Pondération</b> : Faible (0), Moyenne (0,5), Forte (1)	Point d'observation proximal : L'affleurement se démarque du milieu environnant puisqu'il est localisé sur un petit replat dégagé.	1,0	Le point de vue permet d'apprécier l'ensemble du marécage.	1,0	Le point d'observation proximal : Le sentier passe sur la fracture. Cette dernière est dissimulée sous une bonne quantité de mousses et de végétation	0,5	ALLV2,3,3a et 5 : points de vue permettent de bien observer les roches moutonnées et la dépression du lac. ALL112 : point d'observation proximal permet d'apprécier le marécage	1,0
<b>Total pointage</b>	---	3,50/5	---	3,00/4	---	2,00/4	---	4,00/5

Description du site	N° Point d'observation							
	ALL11		ALLV4a		ALL13		ALLV12	
Entités observées	Blocs angulaires et diachlases		Escarpement rocheux		Affleurement rocheux		Affleurement rocheux	
Bornes kilométrique	6 et 7 km		7 et 8 km		10 et 11 km		14 et 15 km	
Coordonnées	46°12'81"N 74° 49'30"O		46°12'98"N 74° 49' 21"O		46°12'92"N 74° 47'94"O		46°12'92"N 74° 47'94"O	
Municipalité	La Conception		Labelle		La Conception		La Conception	
Altitude	338 m		402 m		390 m		---	
N° de photo	ALL11_6_7 a à h		ALLV4_7_8 à bb		ALL13_10_11 a à c		ALLV12_14_15 a à c	
Catégorie de site	Intérêts multiples, proximal		Intérêts multiples, proximal		Intérêt unique, proximal		Intérêt unique, proximal	
Topographie	Colline		Versant de colline		Colline		Colline	
Principal type de roche	Gneiss granitique et tonaltique		Gneiss granitique et tonaltique		Gneiss granitique et tonaltique		Métapélite	
Formes structurales	Diachlases		Veine de quartz, escarpement rocheux		Affleurement rocheux		Affleurement rocheux	
Dépôts superficiels	Blocs angulaires		---		---		Till mince	
Formes d'érosion glaciaire	---		---		---		Poli glaciaire	
Formes d'érosion actuelle	---		---		---		Bioclastie de la roche	
Type de géosité potentiel	Géomorphologique et structural		structural		structural		géomorphologique	
Valeur ajoutée	---		---		---		Intérêt en termes d'aménagement : Lignes à hautes tensions d'Hydro-Québec fixées sur roc.	
Grille d'analyse et de pointage	Résultats	Pointage	Résultats	Pointage	Résultats	Pointage	Résultats	Pointage
<b>Nombre d'entités impliquées</b> Nombre d'indicateurs visibles correspondant aux agents d'érosions impliqués dans un système morphogénétique (processus passés et actifs). <b>Pondération</b> : Un seul (0), Deux (0,5) Trois et plus (1)	Blocs angulaires et diachlases	0,5	Escarpement rocheux et veine de quartz	0,5	Affleurement rocheux	0,0	Affleurement rocheux	0,0
<b>Rareté</b> Rareté de l'entité géologique ou géomorphologique observable du sentier. Évalué en fonction du plus petit nombre de fois que l'entité est observée. <b>Pondération</b> : Fréquent (0), Peu fréquent (0,5), Rare (1)	Fréquents	0,25	Fréquents	0,0	Fréquent	0,0	Fréquent	0,0
<b>Intégrité du site</b> Site non affecté, ou dégradé par des activités anthropiques. <b>Pondération</b> : Affecté (0), Moyennement affecté (0,5), Non affecté (1)	Non affecté	1,0	Moyennement affecté : le sentier passe sur l'affleurement.	0,5	Non affecté	1,0	Le sentier passe sur l'affleurement	0,5
<b>Représentativité</b>  Modalité de genèse : processus passé et actif; Configuration géométrique qui rend le phénomène géologique et géomorphologique facilement repérable (qui tranche avec le milieu); Dimension importante  <b>Pondération</b> : Peu représentatif (0), Moyennement représentatif (0,5), Très représentatif (1)	Processus passé : n/a Processus actif : Bioclastie et gélifraction  Configuration et dimension : Les blocs sont de taille de 2 mètres de diamètres. Ils sont angulaires	0,5	Processus passé : Formation de la roche gneiss granitique Processus actif : Bioclastie et gélifraction  Configuration et dimension : L'affleurement de 10 mètres de hauteur plonge sur le versant de la colline. Une veine de quartz de 20 cm de long y est observable.	1,0	Processus passé : Formation géologique : gneiss granitique Processus actif : Bioclastie et cryoclastie  Configuration et dimension : Les marques de gélifractions sont peu évidentes à observer.	0,0	Processus passé : n/a Processus actif : Bioclastie et cryoclastie  Configuration et dimension : L'affleurement présente est fortement altéré	0,0
<b>Qualité du ou des points d'observation</b> Facilité l'accès pour l'observation de l'entité à l'échelle du faciès topographique.  <b>Pondération</b> : Faible (0), Moyenne (0,5), Forte (1)	Le point d'observation proximal : Les blocs tranchent difficilement avec le milieu puisqu'ils sont recouverts d'une végétation importante.	0,5	Le point d'observation proximal : Le sentier passe sur l'affleurement ce qui permet de bien l'observer.  Le point de vue permet d'observer le lac aux Rats Musqués	1,0	Le point d'observation proximal : L'affleurement tranche difficilement avec le milieu environnant qui est recouvert de mousses.	0,0	Le point d'observation proximal : Est situé directement sur l'affleurement ce qui permet de bien l'observer.	1,0
Total pointage	---	2,75 / 5	---	3,00 / 5	---	1,00 / 4	---	1,50



Description du site	N° Point d'observation							
	ALL13		ALL121		ALL115		ALL116	
Entités observées	Milieu humide (fen riverain)		Affleurement rocheux, marques d'érosion glaciaires, blocs et gneissosité		Milieu humide (fen riverain)		Milieu humide (marécage), affleurement rocheux, ruisseau	
Bornes kilométrique	14 et 15 km		14 et 15 km		16 et 17 km		16 et 19 km	
Coordonnées	---		---		46°14'04"N 74°45'04"O		46°14'51"N 74°44'69"O	
Municipalité	La Conception		La Conception		Labelle		Labelle	
Altitude	---		---		270m		258 m	
N° de photo	ALL13_14_15		ALL121_14_15 a à g		ALL115_16_17 a à d		ALL116_18_19 a à c	
Intérêt de site	Intérêt unique, point de vue		Intérêts multiples proximal		Intérêts multiples, proximal et point de vue		Intérêts multiples, proximal et point de vue	
Topographie	Dépression du lac Violon		Dépression		Dépression		Dépression	
Principal type de roche	Gneiss granitique et tonalitique		Gneiss granitique et tonalitique		Gneiss granitique et tonalitique		Gneiss granitique et tonalitique	
Formes structurales	---		dykes		Affleurement rocheux		---	
Dépôts superficiels	Dépôt organique		Till mince		Dépôt organique		Till mince, dépôt organique et blocs	
Formes d'érosion glaciaire	---		Broutures		---		---	
Formes d'érosion actuelle	---		---		Poli hydrique		---	
Type de géosites potentiel	Géomorphologique		Géomorphologique et structural		Géomorphologique		Géomorphologique	
Valeur ajoutée	---		---		---		---	
<b>Grille d'analyse et de pontage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pontage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pontage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pontage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pontage</b>
<b>Nombre d'entités impliquées</b> Nombre d'indicateurs visibles correspondant aux agents d'érosion impliqués dans un système morphogénétique (processus passés et actifs). <b>Pondération</b> : Un seul (0), Deux (0,5) Trois et plus (1)	Milieu humide (fen riverain)	0,0	Affleurement, broutures inverses, dyke, gneissosité de la roche	1,0	Milieu humide (fen riverain) et affleurement rocheux	0,5	Milieu humide (marécage) Ruisseau et dépôts glaciaires (blocs) Coupe dans un sol forestier	1,0
<b>Rareté</b> Rareté de l'entité géologique ou géomorphologique observable du sentier. Évalué en fonction du plus petit nombre de fois que l'entité est observée. <b>Pondération</b> : Fréquent (0), Peu Fréquent (0,5), Rare (1)	Fréquent	0,0	Rare pour les broutures et gneissosité Peu fréquent pour le dyke Fréquent pour l'affleurement	0,63	Fréquent pour l'accumulation de matière organique et l'affleurement	0,0	Milieu humide et till : fréquent Coupe sol forestier : peu fréquent	0,6
<b>Intégrité du site</b> Site non affecté, ou dégradé par des activités anthropiques. <b>Pondération</b> : Affecté (0), Moyennement affecté (0,5), Non affecté (1)	Non affecté	1,0	Le sentier passe sur l'affleurement, moyennement affecté	0,5	Non affecté	1,0	Un sentier de VTT recoupe le sentier et passe près du marécage	0,7
<b>Représentativité</b> Modalité de genèse : processus passé et actif; Configuration géométrique qui rend le phénomène géologique et géomorphologique facilement repérable (qui tranche avec le milieu); Dimension importante  <b>Pondération</b> : Peu représentatif (0), Moyennement représentatif (0,5), Très représentatif (1)	<b>Processus passé</b> : --- <b>Processus actif</b> : accumulation de matière organique  <b>Configuration et dimension</b> : Le fen s'étale sur 1 km. La végétation qui le compose est constituée d'herbe courte et de quelques îlots d'arbres.	1,0	<b>Processus passé</b> : Formation dyke mafique <b>Processus actif</b> : ---  <b>Configuration et dimension</b> : Le dyke est de 2 mètres de long et recoupe l'affleurement. Les broutures sont bien apparentes et nombreuses. Les gneissosités sont facilement repérables.	1,0	<b>Processus passé</b> : <b>Processus actif</b> : Accumulation de matière organique et érosion hydrique  <b>Configuration et dimension</b> : L'affleurement est de couleur rose Le fen se présente sous forme d'une large bande qui recoupe la pointe sud du lac Violon.	1,0	<b>Processus passé</b> : Transport glaciaire  <b>Processus actif</b> : Accumulation de matière organique  <b>Configuration et dimension</b> : Présence de blocs angulaires de 1 mètre de diamètre La coupe près du sentier (2 mètres de haut). Ses composantes : roche mère et horizon organique sont bien distinguables.	1,0
<b>Qualité du ou des points d'observation</b> Facilité d'accès pour l'observation de l'entité à l'échelle du faciès topographique.  <b>Pondération</b> : Faible (0), Moyenne (0,5), Forte (1)	Vue en plongée sur le fen riverain.	1,0	Le point d'observation proximal : le sentier passe sur l'affleurement.	1,0	Le point d'observation proximal est difficile d'accès pour observer l'affleurement. Le point de vue permet d'apprécier partiellement le fen (présence d'arbres).	0,5	Le point d'observation proximal : permet d'observer la coupe de près. Le point de vue permet d'apprécier dans l'ensemble le marécage.	1,0
<b>Total pontage</b>	---	3,0 / 4	---	4,1 / 5	---	3,0 / 5	---	4,3 / 6



Description du site	N° Point d'observation					
	ALLV10		ALLV17		ALLV18	
Entités observées	Fracture et diaclases		Roche moutonnée et diaclases		Veine de grenat, dyke et cannelures	
Bornes kilométrique	18 et 19 km		19 et 20 km		20 et 21 km	
Coordonnées	46°14'49"N 74°45'109"O		46°15'40"N 74°45'51"O		46°15'40"N 74°45'51"O	
Municipalité	Labelle		Labelle		Labelle	
Altitude	348 m		370 m		370 m	
N° de photo	ALLV10_18_19 a à j		ALLV18_21_22		ALLV18_21_22 a à z	
Catégorie de site	Intérêts multiples, proximal		Intérêt unique, proximal		Intérêts multiples, proximal	
Topographie	Versant colline		Dépression		Colline	
Principal type de roche	Gneiss granitique et tonalitique		Paragneiss à sillimanite		Paragneiss à sillimanite, grenat	
Formes structurales	Fracture et diaclases		Diaclases		Veine de grenat et dyke mafique, affleurement	
Dépôts superficiels	---		Till mince		Till mince	
Formes d'érosion glaciaire	---		Roche moutonnée 30°-210° (N-S)			
Formes d'érosion actuelle	---		---		Oxydation des sulfures de fer	
Type de géosite potentiel	structural		géomorphologique et structural		Géohistorique et structural, minéralogique	
Valeur ajoutée	---		---		Ancienne mine de grenat : ruines	
Grille d'analyse et de pointage	Résultats	Pointage	Résultats	Pointage	Résultats	Pointage
Nombre d'entités impliquées	Fractures et diaclases		Roche moutonnée et diaclases		Affleurement rocheux de couleur rouille Veine de grenat Dyke mafique	
Nombre d'indicateurs visibles correspondant aux agents d'érosions impliqués dans un système morphogénétique (processus passés et actifs). Pondération : Un seul (0), Deux (0,5) Trois et plus (1)	0,5		0,5		1,0	
Rareté Rareté de l'entité géologique ou géomorphologique observable du sentier. Évalué en fonction du plus petit nombre de fois que l'entité est observée. Pondération : Fréquent (0), Peu Fréquent (0,5), Rare (1)	Diaclases : fréquents Fracture dans la roche : peu fréquent		Fréquent pour les deux.		Rare : veine de grenat et dyke et affleurement de couleur rouille	
	0,25		0,0		1,0	
Intégrité du site Site non affecté, ou dégradé par des activités anthropiques Pondération : Affecté (0), Moyennement affect (0,5), Non affecté (1)	Non affecté		Non affecté		Affectée par l'exploitation passée	
	1,0		1,0		0,0	
Représentativité  Modalité de genèse : processus passé et actif; Configuration géométrique qui rend le phénomène géologique et géomorphologique facilement repérable (qui tranche avec le milieu); Dimension importante  Pondération : Peu représentatif (0), Moyennement représentatif (0,5), Très représentatif (1)	Processus passé : Érosion glaciaire Processus actif : Bioclastie et cryoclastie  Configuration et dimension : La partie de la fracture visible fait 10 mètres de long. Un ruisseau s'écoule à travers cette dernière. Les parois de la fracture de 1 mètre de hauteur de présentent des diaclases		Processus passé : Érosion glaciaire Processus actif : Bioclastie  Configuration et dimension : La face de débitage de la roche moutonnée est très nette. La roche moutonnée tranche bien avec le milieu environnant puisque très peu de mousses la recouvre. Deux diaclases de 2 mètres de long la recoupe.		Processus passé : Formation de la veine de grenat Processus actif : Bioclastie  Configuration et dimension : Blocs avec éclats de grenat. L'affleurement est de couleur rouille (veine de pyrrhotites). Le dyke mafique recoupe l'affleurement.	
	1,0		1,0		1,0	
Qualité du ou des points d'observation  Facilité d'accès pour l'observation de l'entité à l'échelle du faciès topographique.  Pondération : Faible (0), Moyenne (0,5), Forte (1)	Le point d'observation proximal permet difficilement d'observer dans l'ensemble la fracture puisque le sentier recoupe le ruisseau. Cela nécessiterait un aménagement.		Le point d'observation proximal : Il permet d'apprécier la roche moutonnée dans son ensemble		Le site nécessiterait un aménagement car il est difficile d'accéder à la veine de grenat pour l'observation.	
	0,5		1,0		0,5	
Total pointage	---		---		---	
	3,25 / 5		3,50 / 5		3,50 / 5	

## APPENDICE G

GRILLE SYNTHÈSE D'ANALYSE ET D'ÉVALUATION DES SITES D'INTÉRÊT  
GÉOLOGIQUES ET GÉOMORPHOLOGIQUES DU SENTIER  
EXPÉDITION/CAP-360/MONT-GORILLE

Description du site	N° Point d'observation							
	EXPII		EXPD et EXPV1		EXPI2		EXPI6	
Entités observées	Escarpement rocheux, veines et diaclases		Chute aux Iroquois, terrasses et coude à angle droit		Roche moutonnée et diaclases		Vallée du ruisseau Mitchell	
Bornes kilométriques	0 et 1 km		0 et 1 km		0 et 1 km		3 et 4 km	
Coordonnées	46°17'06"N 74°44'17"O		46°17'09"N 74°43'72"O 74°44'24"O		---		46°17'56"N 74°43'31"O	
Municipalité	Labelle		Labelle		Labelle		Labelle	
Altitude	188 m		230 m		---		275 m	
N° de photo	EXPII_0_1 a à d		EXPD et EXPV1		EXPI2 a à c		EXPI6_3_4 a à c	
Catégorie de site	Intérêts multiples, proximal		Intérêts multiples, proximal et point de vue		Intérêts multiples, proximal		Intérêts multiples et point de vue	
Topographie	Colline		Vallée		Collines		Versant de colline	
Principal type de roche	Gneiss granitique leucocrate à biotite		Gneiss granitique leucocrate à biotite		Catcladie, gneiss granitique leucocrate à biotite		Paragneiss à sillimanite et à grenat	
Formes structurales	Diaclases, dykes et veines de quartz, paroi		Rupture de pente et contact lithologique		Diaclases		Vallée en « U » du ruisseau Mitchell	
Dépôts superficiels	Till mince		Epandage fluvioglaciaire et terrasses		Till mince		Till indifférencié	
Formes d'érosion glaciaire	---		---		Roche moutonnée		---	
Formes d'érosion actuelle	---		---		---		---	
Type de géosite potentiel	Structural		Structural et géomorphologique		Géomorphologique		Structural et géomorphologique	
Valeur ajoutée	---		Bassin de la chute aux Iroquois et histoire de la drave et point de vue sur une gravière		---		Contact lithologique en lien avec l'exploitation d'une carrière de paragneiss	
Grille d'analyse et de pointage	Résultats		Résultats		Résultats		Résultats	
Nombre d'entités impliquées	Escarpement rocheux, veines et diaclases		Chute, terrasses et coude à angle droit de la rivière		Roche moutonnée et diaclases		Vallée en « U » du ruisseau Mitchell et milieu humide	
Nombre d'indicateurs visibles correspondant aux agents d'érosions impliqués dans un système morphogénétique (processus passé et actifs) : Pondération : Un seul (0), Deux (0,5) Trois et plus (1)	1,0		1,0		1,0		0,5	
Rareté	Fréquente pour les trois entités		Rare pour les trois entités		Fréquentes : roche moutonnée et diaclases		Peu fréquent pour la vallée	
Rareté de l'entité géologique ou géomorphologique observable du sentier. Évalué en fonction du plus petit nombre de fois que l'entité est observée. Pondération : Fréquent (0), Peu Fréquent (0,5), Rare (1)	0,3		1,0		0,0		Fréquent pour le milieu humide	
Intégrité du site	Non affectés		Affecté pour la chute par un pont. Les terrasses sont asphaltées		Le sentier passe directement sur la roche moutonnée.		Le versant de la colline est rasé pour faire place aux pylônes hydroélectriques	
Site non affecté, ou dégradé par des activités anthropiques. Pondération Affecté (0), Moyennement affecté (0,5), Non affecté (1)	1,0		0,5		1,0		0,0	
Représentativité	Processus passé : Formation des roches, veines de quartz Processus actif : Cryoclastie et bioclastie		Processus passé : Érosion glaciaire différentielle, la chute aurait constitué un verrou-barrière, coude de la rivière relatif à la tectonique Processus actif : Érosion hydrique		Processus passé : Érosion glaciaire Processus actif : Cryoclastie et bioclastie Configuration et dimension : La face de débitage de la roche moutonnée n'est pas très nette. Les diaclases font environ 1 mètre de long et sont occupées par la végétation.		Processus passé : Tectonique : contact lithologique entre le paragneiss et le gneiss granitique associé à la zone de cisaillement de Labelle-Kmonge. Érosion glaciaire Processus actif : --- Configuration et dimension : Milieu humide recouvre le ruisseau ce qui le rend difficilement distinguable.	
Configuration et dimension : L'escarpement est de 4 mètres de hauteurs. Des diaclases et veines de quartz y sont observables. Les veines sont toutefois petites (quelques cm de long).	0,5		1,0		0,0		0,5	
Pondération : Peu représentatif (0), Moyennement représentatif (0,5), Très représentatif (1)	---		---		---		---	
Qualité du ou des points d'observation	Le point d'observation proximal : L'escarpement est à quelques mètres du sentier et camouflé partiellement par des arbres ce qui ne facilite pas l'observation.		Le point d'observation proximal permet de bien observer les chutes. Accès difficile. Le point de vue : permet d'observer le coude à angle droit et les terrasses.		Le point d'observation proximal : Le sentier passe directement sur la roche moutonnée.		Le point de vue est bien dégagé et offre une vue transversale sur la vallée.	
Facilité d'accès pour l'observation de l'entité à l'échelle du faciès topographique.	0,0		0,9		1,0		0,5	
Pondération : Facile (0), Moyenne (0,5), Forte (1)	---		---		---		---	
Total pointage	---		2,80 /5		---		3,00 /5	
	---		4,40 /5		---		1,75 /4	

Description du site	N° Point d'observation							
	EXPV3 et EXPV4		EXPV7		EXPV8		EXPV9	
Entités observées	Crêtes rocheuses et blocs erratiques		Milieu humide (tourbière)		Escarpement rocheux de paragneiss		Coupe de till et roches avec cannelures, contact lithologique	
Bornes kilométrique	7 et 8 km		3 et 4 km		3 et 4 km		4 et 5 km	
Coordonnées	46°17'30"N 74°42'21"O		46°17'31"N 74°43'35"O		46°17'31"N 74°43'35"O		46°17'30"N 74°43'37"O	
Municipalité	Labelle		Labelle		Labelle		Labelle	
Altitude	454 m		288 m		265 m		305 m	
N° de photo	EXPV3_7_8 a et b et EXPV4_7_8 a et b		EXPV7_3_4 a à c		EXPV8_3_4 a à c		EXPV9_4_5 a à p	
Catégorie de site	Intérêts multiples, proximal et point de vue		Intérêt unique, proximal		Intérêt unique, proximal		Intérêts multiples, proximal	
Topographie	Colline		Vallée		Colline		Dépression	
Principal type de roche	Mangérite et mangérite quartzifère		Paragneiss à sillimanite et à grenat		Paragneiss à sillimanite et à grenat		Paragneiss à sillimanite et à grenat et mangérite	
Formes structurales	Crêtes rocheuses et dykes		Contact lithologique du ruisseau		Contact lithologique, escarpement rocheux		Linéations de la roche en place, contact lithologique	
Dépôts superficiels	Blocs erratiques		Til mince sur roc, dépôt organique		Til mince sur roc		Til indifférencié	
Formes d'érosion glaciaire	---		---		---		Cannelures	
Formes d'érosion actuelle	---		---		---		---	
Type de géosite potentiel	Géomorphologique et structural		Géomorphologique		Structural		Géomorphologique et structural	
Valeur ajoutée	Vue panoramique sur la région : vallée de la rivière Rouge, lac Tremblant etc.		---		Exploitation d'une carrière de paragneiss		---	
Grille d'analyse et de pointage	Résultats		Résultats		Résultats		Résultats	
		Pointage		Pointage		Pointage		Pointage
<b>Nombre d'entités impliquées</b> Nombre d'indicateurs visibles correspondant aux agents d'érosion impliqués dans un système morphogénétique (processus passés et actifs). <b>Pondération</b> : Un seul (0), Deux (0,5) Trois et plus (1)	Crêtes rocheuses, blocs erratiques et dykes	1,0	Milieu humide (tourbière)	0,0	Escarpement rocheux de paragneiss	0,0	Coupe de till Affleurement rocheux et poli glaciaire (ondulation). Contact lithologique	1,0
<b>Rareté</b> Rareté de l'entité géologique ou géomorphologique observable du sentier. Évalué en fonction du plus petit nombre de fois que l'entité est observée : <b>Pondération</b> : Fréquent (0), Peu Fréquent (0,5), Rare (1)	Rare pour les crêtes rocheuses Rare pour ce type de bloc erratique Fréquent pour les dykes	0,7	Peu fréquente	0,5	Rare	1,0	Rare pour la coupe de till Rare pour le contact lithologique Rare pour la forme ondulée de l'affleurement	1,0
<b>Intégrité du site</b> Site non affecté, ou dégradé par des activités anthropiques. <b>Pondération</b> : Affecté (0), Moyennement affecté (0,5), Non affecté (1)	Le sentier passe sur les crêtes	0,7	Non affecté	1,0	Affecté par l'exploitation (dynamitage)	0,0	Affecté, car il y a passage d'un sentier de VTT près de la coupe de till. Le site est localisé sous des lignes à hautes-tensions	0,5
<b>Représentativité</b> Modalité de genèse : processus passé et actif; Configuration géométrique qui rend le phénomène géologique et géomorphologique facilement repérable (qui tan che avec le milieu); Dimension importante  <b>Pondération</b> : Peu représentatif (0), Moyennement représentatif (0,5), Très représentatif (1)	<b>Processus passé</b> : Érosion glaciaire et transport glaciaire <b>Processus actif</b> : cryoclastie et bioclastie  <b>Configuration et dimension</b> : Les blocs erratiques ont environ 3 mètres de haut et sont alignés 320°-140° (NO-SE). Le dyke à un mètre de long et est très apparent.	1,0	<b>Processus passé</b> : --- <b>Processus actif</b> : Accumulation de matière organique  <b>Configuration et dimension</b> : Il y a circulation d'eau sous la tourbe. La tourbière est bien visible et de bonne dimension (environ 3 mètres de large par 10 mètres de long)	1,0	<b>Processus passé</b> : Mise en place des paragneiss <b>Processus actif</b> : Exploitation anthropique  <b>Configuration et dimension</b> : Tranche avec le milieu environnant. Les blocs se détachent de l'affleurement	0,0	<b>Processus passé</b> : Érosion et accumulation glaciaire <b>Processus actif</b> : pédogenèse sur la coupe de till  <b>Configuration et dimension</b> : La roche en place présente plusieurs cannelures. La coupe est un till de fond surmonté d'un till d'ablation et d'un mince sol. Le contact lithologique entre le paragneiss et la mangérite est bien visible.	1,0
<b>Qualité du ou des points d'observation</b> Facilité d'accès pour l'observation de l'entité à l'échelle du faciès topographique. <b>Pondération</b> : Faible (0), Moyenne (0,5), Forte (1)	Les points d'observation proximaux permettent l'accès pour observation des entités	1,0	Le point d'observation proximal : est bien dégagé et permet de faire comprendre que la tourbe se localise dans la dépression.	1,0	Le point d'observation proximal permet de bien observer l'affleurement qui est à moins 5 mètres du sentier.	1,0	Le point d'observation proximal : Le sentier passe sur l'affleurement et cannelures mais ne facilite pas l'accès à la coupe (dénivelé de 2 mètres)	0,5
<b>Total pointage</b>	---	4,40 / 5	---	3,50 / 4	---	2,00 / 4	---	4,00 / 5

Description du site	N° Point d'observation							
	EXP12		EXP12a		EXP13		EXP16	
Entités observées	Escarpement rocheux du lac Nantel		Roches moutonnées et blocs erratiques		Bassin versant du lac Nantel		Lac perché et escarpement rocheux	
Bornes kilométrique	9 et 10 km		9 et 10 km		10 et 11 km		12 et 13 km	
Coordonnées	46°18'29"N 74°41'18"O		46°17'80"N 74°43'57"O		46°18'35"N 74°41'61"O		46°18'06"N 74°40'86"O	
Municipalité	Labelle		Labelle		Labelle		Labelle	
Altitude	326 m		305 m		370 m		526 m	
N° de photo	EXP12_9_10 a à j		EXP12_9_10 a à f		EXP13_10_11		EXP16_12_13 a à b	
Catégorie de site	Intérêts multiples, proximal		Intérêts multiples, proximal et points de vues		Intérêts multiples, proximal		Intérêts multiples, proximal, pointe de vue	
Topographie	Dépression		Dépression		Colline		Dépression	
Principal type de roche	Mangérite		Mangérite		Mangérite		Mangérite	
Formes structurales	Escarpement rocheux, diaclases		---		fracture		Dépression d'origine structurale, escarpement rocheux	
Dépôts superficiels	Till mince sur roc		Blocs erratiques		Till mince sur roc		---	
Formes d'érosion glaciaire	Cannelures		Roche moutonnée		---		Surcreusement glaciaire du lac et diaclases	
Formes d'érosion actuelle	Marques de gélifraction, poli hydrique		---		---		---	
Type de géosclépotentiel	Géomorphologique		Géomorphologique		Géomorphologique		Géomorphologique et structural	
Valeur ajoutée	---		---		---		---	
<b>Grille d'analyse et de pointage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pointage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pointage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pointage</b>	<b>Résultats</b>	<b>Pointage</b>
<b>Nombre d'entités impliquées</b> Nombre d'indicateurs visibles correspondant aux agents d'érosions impliqués dans un système morphogénétique (processus passés et actifs) <b>Pondération</b> : Un seul (0), Deux (0,5) Trois et plus (1)	Paroi rocheuse, diaclases, cannelures	1,0	Roches moutonnées et bloc erratique	0,5	Petit bassin versant sur substrat rocheux	0,0	Lac perché, paroi rocheuse et diaclases	1,0
<b>Rareté</b> Rareté de l'entité géologique ou géomorphologique observable du sentier. Évalué en fonction du plus petit nombre de fois que l'entité est observée. <b>Pondération</b> : Fréquent (0), Peu Fréquent (0,5), Rare (1)	Rare pour cannelures Peu fréquent pour paroi rocheuse Fréquent pour diaclases	0,5	Fréquentes pour les deux entités	0,0	Fréquent	0,0	Rare pour le lac perché Peu fréquent pour la paroi Fréquent pour les diaclases	0,5
<b>Intégrité du site</b> Site non affecté, ou dégradé par des activités anthropiques. <b>Pondération</b> : Affecté (0), Moyennement affecté (0,5), Non affecté (1)	Non affecté	1,0	Non affecté	1,0	Non affecté	1,0	Non affecté	1,0
<b>Représentativité</b> Modalité de genèse : processus passé et actif; Configuration géométrique qui rend le phénomène géologique et géomorphologique facilement repérable (qui tranche avec le milieu); Dimension importante  <b>Pondération</b> : Peu représentatif (0), Moyennement représentatif (0,5), Très représentatif (1)	<b>Processus passé</b> : Érosion fluvioglaciaire et formation de la paroi (fracture dans le socle). <b>Processus actif</b> : bioclastie et cryoclastie  <b>Configuration et dimension</b> : L'escarpement est de 5 m de hauteur. Elle comporte une cannelure de 2 à 3 mètres de long. Végétation dans les cavités horizontales. Une petite cascade contribue à l'érosion hydrique	1,0	<b>Processus passé</b> : Transport glaciaire et érosion glaciaire <b>Processus actif</b> : ---  <b>Configuration et dimension</b> : Les roches moutonnées sont nombreuses et bien visibles. Leur face de débâlage est vers le lac. Les blocs erratiques sont composés de gneiss granitique. Ils tranchent avec le milieu environnant	1,0	<b>Processus passé</b> : Érosion glaciaire <b>Processus actif</b> : Érosion fluviale  <b>Configuration et dimension</b> : Le bassin versant tranche difficilement avec le milieu environnant car il est peu large (1 mètre). Roches qu'il compose sont recouvertes de mousse.	0,5	<b>Processus passé</b> : Origine structurale et érosion glaciaire <b>Processus actif</b> : Gélifraction et bioclastie de la paroi  <b>Configuration et dimension</b> : Le lac perché a une superficie de 0,05 km². Il se déverse vers le lac Tremblant. La paroi du lac présente des diaclases métriques dans lesquelles pousse des conifères.	1,0
<b>Qualité du ou des points d'observation</b> Facilité d'accès pour l'observation de l'entité à l'échelle de faciès topographique.  <b>Pondération</b> : Faible (0), Moyenne (0,5), Forte (1)	Le point d'observation proximal : L'accès à la paroi nécessite un aménagement car elle est à 20 m du sentier.	0,0	Point d'observation proximal : permet de bien observer les deux entités	1,0	Point d'observation proximal : permet de bien observer le niveau	1,0	Le point d'observation proximal : permet d'observer la totalité du lac perché et sa paroi. Le point de vue : Bien dégagé mais ne permet pas d'observer tout le lac.	0,5
<b>Total pointage</b>	---	3,50 / 5	---	3,50 / 5	---	2,50 / 5	---	4,00 / 5

Description du site	N° Point d'observation			
	EXPV7		EXP15	
Entités observées	Affleurement rocheux et diadases		Milieu humide (marécage)	
Bornes kilométrique	14 et 15 km		17 et 18 km	
Coordonnées	46°18'50"N 74°40'11"O		---	
Municipalité	Labelle		Labelle	
Altitude	550 m		---	
N° de photo	EXPV7 14, 15 a à g		---	
Catégorie de site	Intérêts multiples, proximal		Intérêt unique, point de vue	
Topographie	Colline		Dépression	
Principal type de roche	Mangérite		Mangérite	
Formes structurales	Diaclases		---	
Dépôts superficiels	---		Dépôt organique	
Formes d'érosion glaciaire	---		---	
Formes d'érosion actuelle	---		---	
Type de géosite potentiel	Structural		Géomorphologique	
Valeur ajoutée	---		---	
Grille d'analyse et de pointage	Résultats	Pointage	Résultats	Pointage
<b>Nombre d'entités impliquées</b>	Affleurement rocheux et diaclases	0,5	Milieu humide (marécage)	0,0
Nombre d'indicateurs visibles correspondant aux agents d'érosions impliqués dans un système morphogénétique (processus passée et actifs). <b>Pondération</b> : Un seul (0), Deux (0,5) Trois et plus (1)				
<b>Rareté</b> Rareté de l'entité géologique ou géomorphologique observable du sentier. Évalué en fonction du plus petit nombre de fois que l'entité est observée. <b>Pondération</b> : Fréquent (0), Peu Fréquent (0,5), Rare (1)	Fréquent pour les deux entités	0,0	Peu fréquent	0,5
<b>Intégrité du site</b> Site non affecté, ou dégradé par des activités anthropiques. <b>Pondération</b> : Affecté (0), Moyennement affecté (0,5), Non affecté (1)	Non affecté	1,0	Non affecté	1,0
<b>Représentativité</b> Modalité de genèse : processus passé et actif. Configuration géométrique qui rend le phénomène géologique et géomorphologique facilement repérable (qui tranche avec le milieu). Dimension importante  <b>Pondération</b> : Peu représentatif (0), Moyennement représentatif (0,5), Très représentatif (1)	<b>Processus passé</b> : Tectonique et érosion glaciaire <b>Processus actif</b> : cryoclastie et bioclaste <b>Configuration et dimension</b> : L'affleurement présente des diaclases importantes (1 m de long). Des racines d'arbres s'infiltrent dans les diaclases.	1,0	<b>Processus passé</b> : -- <b>Processus actif</b> : Accumulation de matière organique <b>Configuration et dimension</b> : Le marécage est de bonne dimension ce qui permet de bien l'observer	1,0
<b>Qualité du ou des points d'observation</b> Facilité d'accès pour l'observation de l'entité à l'échelle du faciès topographique.  <b>Pondération</b> : Faible (0), Moyenne (0,5), Forte (1)	Point d'observation proximal. L'affleurement est partiellement camouflé par des arbres ce qui rend par endroit son observation difficile.	0,5	Le point de vue, ce dernier est bien dégagé et permet de bien observer le marécage.	1,0
Total pointage	---	3,00 / 5	---	3,50 / 4

## BIBLIOGRAPHIE

Allaire, M. 1999. *Écotourisme et découverte des paysages*, Conférence sur l'écotourisme et découverte des paysages de la Corporation des États généraux du paysage québécois (ÉGPQ), 28 octobre 1999 : [www.paysage.qc.ca/activ/ecotour/allaireconf.html](http://www.paysage.qc.ca/activ/ecotour/allaireconf.html), consulté en août 2006.

Aventure Écotourisme Québec. 2005. *Sans Trace, Le Code des bonnes pratiques de l'écotourisme* : [www.aventure-ecotourisme.qc.ca](http://www.aventure-ecotourisme.qc.ca), consulté en mai 2006.

Babelon, J-P et Chastel, A. 1994. *La notion de patrimoine*, Éditions Liana Levi, 141 p.

Bases Nationale de Données Topographique. (BNDT), 2005. *L'Annonciation*, 31J07, Géomatique Canada

Bases Nationale de Données Topographique. (BNDT), 2006. *St-Jovite*, 31J02, Géomatique Canada

Belghe, D. 1999. *États généraux du paysage québécois*, résumé du Mémoire déposé au Groupe-conseil sur la politique du patrimoine culturel au Québec, octobre 1999.

Benn, D. I. et Evans, D.J.A. 1998. *Glaciers & glaciation*, Éditions London, Arnold, 734 p.

Blanchard R. 1935. *L'Est du Canada français : « Province de Québec »*, Montréal, Beauchemin.

Blanchard R. 1938. « Étude canadiennes (2<sup>e</sup> série), III. Les Laurentides », *Revue de Géographie alpine*, XXVI, fasc.1, pp. 1-83.

Blanchard, R. 1947. *Le Centre du Canada Français; province de Québec*, Montréal, Beauchemin, 577 p.

Boo, E. 1992. « The Ecotourism Boom », *Wildlands and Human Wildlife Fund, WHN Technical Paper Series*, Paper # 2.

Bouchard, M., Desjardins, R., Ochietti S. et Schroeder, J. 1985. *Paysages structuraux du Québec Méridional*, Études et Recherches No.4 Département de géographie, Université du Québec à Montréal.

Bouchard, M., Jolicoeur, S. et Peulvast J-P. Inédit. *Altération et évolution géomorphologique du Bouclier Canadien dans le sud-ouest du Québec*, non paginé.



- Bouchard, M. et Jolicoeur S. 2000. « Chemical weathering studies in relation to geomorphological research in southeastern » Canada, *Geomorphology*, vol.32 p. 213-238
- Bourque P-A. 2006. *Planète Terre; Le Québec géologique*; section 5, Le Département de géologie et de Génie géologique de L'Université Laval [www.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/intro.pt/planete\\_terre.html](http://www.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/intro.pt/planete_terre.html), consulté en avril 2006
- Bostock, H.S., 1963. Subdivision physiographiques du Canada, dans *Géologie et ressources minérales du Canada*, Commission géologique du Canada, 1972, p.15
- Brunet, R.1974. *Analyse des paysages et sémiologie, Éléments pour un débat*, Actes du colloque sur la Sémiologie de l'espace, Institut de l'Environnement.
- Butler, J.1992.*Ecotourism : Its Changing Face and Evolving Philosophy*.
- Centre d'interprétation de la géologie du Grenville (CIGG). 2003. *Plan de développement intégré*, Sites et circuits du patrimoine naturel de la région de l'Outaouais, annexe 15, 192 p.
- Ceballos-Lascuráin, H. 1996. *Tourism, ecotourism and protected areas*, IUCN, 301 p.
- Cholette, G. 2006. Société d'Histoire de Chute aux Iroquois. (2006). *Labelle, le grenat..., le graphite...*, non publié, 72 p.
- CLD des Laurentides (Centre Local de Développement des Laurentides). 2002. *Cahier d'information socio-économique* : [www.cldlaurentides.org/aspupload/csouest.pdf](http://www.cldlaurentides.org/aspupload/csouest.pdf), consulté en mars 2006.
- Conseil du paysage québécois. 2000. *Charte du paysage Québécois* : [www.paysage.qc.ca/cpq/charte.pdf](http://www.paysage.qc.ca/cpq/charte.pdf), consulté en Janvier 2006.
- Chouinard, M-N. et Leavitt M. 2004. *La rivière Rouge, Un joyau à protéger*, Comité multi-ressources de la Vallée de la Rivière Rouge, 39 p.
- Clark, T.H. 1952. *La région de Montréal, feuilles de Laval et de Lachine* ; Québec. Service Carte géologique, rapport 46, 150 p.
- Comolet, A. 1994. *L'évaluation et la comptabilisation du patrimoine naturel*, Collection de l'environnement, Éditions de l'Harmattan, Paris, 258 p.
- Cosgrove, D. 1985. Prospect, Perspective and Evolution of the Landscape Idea, *Transactions of the Institute of British Geographers*, New Series, Vol.10, No.1, 45-62.
- Couture, M. 2002a. L'écotourisme Un concept en constante évolution , *Téoros*, Vol.21, No.3 Automne 2002, p. 5-13.

- Couture, M. 2002b. Nature et tourisme, L'écotourisme au Québec, *Téoros*, Vol.21, No.3 Automne 2002, p. 43-49.
- Couillard L. et Gordin P. 1986. *La végétation des milieux humides du Québec*, Ministère de l'Environnement, Les Publication du Québec, 399 p.
- Davis, L. R. 2002. The value of teaching about geomorphology in non-traditionnal settings, *Geomorphology*, 47, p.251-260.
- Davis W.M.1899. The geographical cycle. *Geographical Journal* 14: 481-504.
- Demangeot, J. 2000. *Les milieux "naturels" du globe*, 8<sup>e</sup> édition, revue et augmentée, Paris, Armand Colin, Collection U.Géographie, 364 p.
- Denis, R. 1974. *Late quaternary geology and geomorphology in the lake Maskinonge area, Québec*, Thèse de doctorat, Université of Uppsala, 125 p.
- Dingwall, P., Weighell, T. et Badman, T. 2005. *Geological World Heritage: a global framework*; A contribution to the Global Study of World Heritage Natural Sites, Protected Area Program, IUCN, [www.iucn.org/themes/wcpa/pubs/pdfs/heritage/geology.pdf](http://www.iucn.org/themes/wcpa/pubs/pdfs/heritage/geology.pdf), consulté en mai 2005.
- Domon, G., Beaudet G. et Joly, M. 2000. *Évolution de territoire Laurentidien, caractérisation et gestion des paysages*, Chaire en paysage et environnement, Université de Montréal, 141 p.
- Dyke, A.S et Prest, V.K. 1987. Late Wisconsinian and Holocene History of the Laurentide ice sheet, *Géographie physique et Quaternaire*, vol.XLI, n°2, p. 237-263. Geological Survey of Canada Contribution 51186.
- Environnement Canada. 2002. *Les niveaux de perception du Cadre Écologique de Référence du Québec*: [www.qc.ec.gc.ca/faune/biodiv/fr/abiotique/terr\\_cadre.html](http://www.qc.ec.gc.ca/faune/biodiv/fr/abiotique/terr_cadre.html), consulté en mars 2006
- Environnement Visuel Plus Laurentides. 1995. *Paysages culturels des Laurentides*, Guide de sensibilisation, 51 p.
- Fédération québécoise de la marche. 2006. [www.fqmarche.qc.ca](http://www.fqmarche.qc.ca), consulté en janvier 2006.
- Frake, L.A. 1979. *Climates Throughout Geologic Time*. Elsevier, S.NewYork, N.Y. 310 p.
- Gagnon H. 1974. *La photographie aérienne : son interprétation dans les études de l'environnement et de l'aménagement du territoire*. Les Éditions HRW, p. 23-33.
- Gangloff, P. 1973. Le milieu morphoclimatique tardiglaciaire dans la région de Montréal, *Cahier de Géographie de Québec.*, v. p. 415-448

Gendron L. 1996. La longue longue marche, *L'Actualité*, no.Vol :21 No :14, 15 septembre 1996, 132 p.

Georges, P. et Verger, F. 2000. *Dictionnaire de la Géographie*, Presses Universitaires de France 7<sup>e</sup> édition, 500 p.

Giardini, O.1981, Dialogue sur la richesse et le bien-être, Économica.

Gouvernement du Québec. 2004. *Premier colloque du Patrimoine géologique du Québec*, Édité par G.Prichonnet et M.A.Bouchard., Bibliothèque National du Québec, sur CD-Rom.

Gouvernement du Québec. 2005. *Profil socioéconomique et caractéristiques du marché du travail : MRC des Laurentides*, Document réalisé par GENIVAR, [www.cldlaurentides.org/pages/documentation.asp](http://www.cldlaurentides.org/pages/documentation.asp), consulté en mars 2006

Grandgirard, V. 1999. L'évaluation des géotopes, *Geol.Indubrica*, no 4, 59-66. Institute of Geography, University of Fribourg, Pérolles, CH – 1700 Fribourg.

Groupe-Conseil Roland-Arpin. 2000. *Notre patrimoine, Un présent du passé*, Le Groupe-Conseil sur la Politique du Patrimoine Culturel du Québec, Proposition présentée à Madame Agnès Maltais, Ministre de la Culture et des Communications, 63 p.

Guérette, M-C. et P. Hétu (1995). Le tour du bout du monde : un siècle de tourisme en Gaspésie, *Téoros*, vol.1 n°2 p-8-11.

Hocq, M. 1994. *La Province de Grenville*, dans *Géologie du Québec*, Ministère des Ressources naturelles, p. 75-94.

Honey, M. S. 1999. *Ecotourism and Sustainable Development: Who Owns Paradise?* Washington, D.C: Island Press, 405 p

Hugon G., 2004, *Système morphogénétique*, [www.hypergeo.eu/article.php3?id\\_article=24](http://www.hypergeo.eu/article.php3?id_article=24), consulté en mars 2006.

Institut Canadien d'information Juridique. 2005. *Loi sur la Conservation du patrimoine naturel, L.R.Q. c. C-61.01* : [www.canlii.org/qc/legis/loi/c-61.01/20050211/tout.html](http://www.canlii.org/qc/legis/loi/c-61.01/20050211/tout.html), consulté en juin 2007.

Katz, B.M. 1973. *Région de Rolland-Cousineau-Le gendre*, *Rapport Géologique 153*, des Richesses naturelles, Service de l'exploration géologique, 126 p.

Lacoste, Yves. 2003. *De la géopolitique aux paysages : dictionnaire de la géographie*, Éditeur: Paris : Armand Colin, 479 p.

- Lamothe M. 1977, *Les dépôts meubles de la région de Saint-Faustin-Saint-Jovite, Québec*, Cartographie, Sédimentologie et stratigraphie. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal, 118 p.
- Landry, B. et Mercier, M. 1992. *Notions de Géologie*, Outremont : Modulo, 565 p.
- Laverdière, C. et Courtemanche A. 1959. La géomorphologie glaciaire de la région du mont Tremblant; première partie : Généralités traits d'ensemble. *Revue Canadienne de Géographie*.v.13, p. 102-134
- Laverdière, C. et Courtemanche A. 1961. La géomorphologie glaciaire de la région du mont Tremblant : deuxième partie : La région de Saint-Faustin-St-Jovite. *Cahier de Géographie de Québec*, n.9, p. 5-32.
- Laverdière, C. et Courtemanche A. 1965. La géomorphologie glaciaire de la région du mont Tremblant : troisième partie : Écoulement glaciaire et rétention lacustres, *Revue de Géographie de Montréal*, V.XIX.
- Laverdière, C., Bertrand J. et Guimont P. 1972. La carte géomorphologique. Écologie de la zone de l'aéroport international de Montréal. *Rapport préliminaire n°11*. Montréal, Centre de recherches écologiques de Montréal.
- Lavoie M. et Richard, P.J.H. 2000. Paléoécologie de la tourbière du lac Malbaie, dans le massif des Laurentides (Québec) : Évaluation du rôle du climat sur l'accumulation de la tourbe, *Géographie physique et Quaternaire*, vol.54, n°2, p. 169-185.
- Lemaistre, P. 2002. Année internationale de l'Écotourisme, Un premier bilan. *Téoros*, Vol.21, No.3 Automne, p. 14-19.
- Lequin, M. 2001. *Écotourisme et gouvernance participative*, Presses de l'Université du Québec, 2<sup>ème</sup> éditions, 234 p.
- Loisirs Laurentides. 2005. *Plan directeur des sentiers récréatifs non motorisés*, MRC des Laurentides, document PDF obtenu auprès de la MRC des Laurentides, 84 p.
- Logan, W. E. 1859. *Exploration géologique du Canada, partie I*, Canada, rapport de programme, p. 9-65.
- Macpherson J.C. et Parry, J.T, 1964. The Saint-Faustin-St-Narcisse Moraine and the Champlain Sea. *Revue de Géographie de Montréal*, vol.18 p. 235-248.
- Martignole, J. et Corriveau L. 1991. Lithotectonic studies in the Central Metasedimentary Belt of the southern Grenville Province : lithology and structure of the Saint Jovite map area, Quebec, *Geological Survey of Canada*, Paper 91-1C, p. 77-87.

Martignole, J. et Corriveau L. 2000. *Géologie 1 :50 000, Saint-Jovite, 31J02*, Ministère des Ressources naturelles, Québec; carte SI-31J02-C3G-00.

Martignole, J., Shaocheng et J. Nantel, S. 2006. *A section through the Morin terrane, Grenville Province (Québec)*, Geological Association of Canada (GAC)-Mineralogical Association of Canada (MAC) Joint Annual Meeting, 2006, Montréal, Québec, Canada.

McCool, S. F. 1995. *Linking Tourism, the Environment, and Concepts of Sustainability : Setting the Stages*. Dans: McCool, S. F. Et Watson, A. E. *Linking Tourism, the Environment and Concepts of Sustainability*. Rapport technique INT-GTR-323. Department of Agriculture, Forest Service-Intermountain Research, Ogden, Utah.

MDEEP (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs).2006a. *Rapport d'analyse environnementale; Projet de déviation de la route 117 sur le territoire de la Municipalité de Labelle par le ministère des Transports*, Dossier 3211-05-06, 9 mars 2006, p. 24

MDDEP (Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs).2006b. *Le Cadre Écologique de Référence* : [www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/cadre-ecologique/niveaux.htm](http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/cadre-ecologique/niveaux.htm), consulté en mars 2006

Mignotte, A.2004. *Entre fragmentation et interconnexion territoriale : La gestion des réseaux de sentiers en espace naturels protégés rhône-alpins* (Réserve Naturelles de Haute-Savoie, Parc National des Ecrins, Réserve Naturelles des Gorges de l'Ardèche), Thèse de doctorat sous la direction de M.Hervé Gumuchian, Professeur, Université Joseph Fourier, Grenoble : [www.ujf-grenoble.fr/](http://www.ujf-grenoble.fr/), consulté en Novembre 2006

Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, 1992a, *Carte des dépôts de surfaces, Saint-Jovite 31J02, Édition 3, Échelle 1 :50 000*, Gouvernement du Québec, Direction générale des forêts. Direction de l'Aménagement de la Forêt et de l'Inventaire Forestier, 14 février 1992, Cartographie exécuté par La Société générale de Foresterie Sylvico, inc., Photo-interprète Rémi Charbonneau (vérifiés par photos aériennes 1977).

Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. 1992b. *Carte des dépôts de surfaces, L'Annonciation 31J07,Édition 3, Échelle 1 :50 000*, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Direction générale des forêts. Direction de l'Aménagement de la Forêt et de l'Inventaire Forestier, 14 février 1992, Cartographie exécuté par La Société générale de Foresterie Sylvico, inc, Photo-interprète Nicolas St-Cyr (vérifiés par photos aériennes 1977).

Ministère des Ressources naturelles, 1999. *Géologie 1 :50 000, L'Annonciation-31J07*;carte SI-31J07-C3G-99K

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 2007, [www.gouv.qc.ca/mine/industries/architecturale](http://www.gouv.qc.ca/mine/industries/architecturale), consulté en mars 2007

Mohen, J-P. 1999. *Les Sciences du Patrimoine, Identifier, Conserver et Restaurer*, Éditions Odile Jacob, 56 p.

Montpetit, C., Pollaouec-Gonidec, P. et Saumier, G., 2002. Paysage et cadre de vie au Québec : réflexion sur une demande sociale émergente et plurielle, *Cahiers de Géographie*, Vol.46 no.128 septembre 2002 p. 165-189.

Municipalité de La Conception, Plan d'urbanisme. 2006. Règlement 10-2006, Urbacom, Consultants en urbanisme.

Panizza, M. (1998). Relations homme-environnement : l'exemple d'une recherche géomorphologique de l'Union Européenne, In : Livadie C.A., Ortolani F. (Eds.). *Il sistema uomo-ambiente tra passato e presente*, Bari, Edipuglia, 307-309.

Occhietti, S. et Richard, P.J.H. 2003. Effet réservoir sur les âges  $^{14}\text{C}$  de la Mer de Champlain à la transition Pléistocène-Holocène : révision de la chronologie de la déglaciation au Québec méridional, *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 57, n° 2-3, p. 115-138.

Osborne, F.F, 1936, *Sainte-Agathe-Saint-Jovite map area*; *Quebec Bureau of Mines*, Annual report 1936, Part C.

Pagé P., 1977, *Les dépôts meubles de la région de Saint-Jean-de-Matha-Sainte-Émilie-de-L'énergie*, Thèse, Université du Québec à Montréal, p. 118

Pagé, P. 1999. *Les grandes glaciations : l'histoire et la stratigraphie des glaciations continentales dans l'hémisphère Nord*, 2e éd., Montréal Guérin, p. 316-322

Parry, J.T. 1963. *The Laurentians : a study in geomorphological development*, unpublished Ph.D. thesis, McGill University, Montreal.

Pelissier, J. -P. Raison et F. Verger. 1976. Les tâches de la science géographique dans les conditions actuelles de la révolution scientifique et technique, *Geoforum*, vol. 7, No.6, p. 335-342.

Peulvast J-P et Vanney J-R, 2001. *Géomorphologie structurale : terre corps planétaires solides*, Paris : Gordon and Breach Science, Orléans, Éditions du BRGM., Collection Géosciences, 505 p.

Perreault-Cholette, M. 1997. *Labelle, La vallée de la Rouge et Tremblant*, Bibliothèque Nationale du Québec, p. 289.

Perrault S. et Moukhsil, A. 2004. *Territoire de la province de Grenville*, DV-2005-01- Rapport sur les activités d'exploration minière au Québec, Ministère des Ressources naturelles, Chapitre 1E: [www.mrn.gouv.qc.ca/mines/publications/publications-rapports-2005.jsp](http://www.mrn.gouv.qc.ca/mines/publications/publications-rapports-2005.jsp), consulté en juin 2006.

Pralong, J-P. 2005. A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites, *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, no.3 p. 189-196.

Pralong, J-P. 2006. *Géotourisme et utilisation des sites naturels d'intérêts pour les sciences de la Terre, Les régions de Crans-Montana-Sierre (Valais, Alpes suisses) et Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, Alpes françaises)*, Thèse de doctorat présentée à la Faculté des Géosciences et de l'Environnement de l'Université de Lausanne. Travaux de recherches no 32, 224 p.

Prichonnet, G. 1977. La déglaciation de la vallée du Saint-Laurent et l'invasion marine contemporaine, *Géographie physique et Quaternaire*, 1977, vol. XXXI, n<sup>os</sup> 3-4, p. 323-345.

Prichonnet, G. 1987. *Glaciations et déglaciations du Wisconsinien dans le sud du Québec (région de Montréal)*, Union internationale pour l'étude du quaternaire : Congrès international (12<sup>e</sup> : 1987 : Ottawa, Ont. Association québécoise pour l'étude du Quaternaire, Association canadienne pour l'étude du Quaternaire), XIIe congrès de l'INQUA, excursion 12

Ressources naturelles et Faune Québec. 2004. *Répertoire des sites géologiques exceptionnels* : [www.sigeom.mrnfp.gouv.qc.ca](http://www.sigeom.mrnfp.gouv.qc.ca), consulté en mai, 2006.

Ressources Naturelles et Faune Québec (MRNF).2007. *Labelle, Les Pierres Mitchell* : [www.mrn.gouv.qc.ca/mines/industrie/architecturale/architecturale-exploitation-substances-gneiss-pierres-mitchell.jsp](http://www.mrn.gouv.qc.ca/mines/industrie/architecturale/architecturale-exploitation-substances-gneiss-pierres-mitchell.jsp), consulté en mars 2007

Reynard, E. 2004. *Géotope, géo(morpho)sites et paysages géomorphologiques*, In Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3<sup>ème</sup> cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux de Recherches n°27,123-136

Ribeyron, M-J. 1990. *Parc du Mont-Tremblant : plan d'interprétation 1990-1995, De lacs en rivières saisir l'imagerie laurentienne*, Éditeur:Québec, Ministère du Loisir de la chasse et de la pêche.

Ritcher, G.1992.*Parcs nationaux et tourisme en Europe*, L'Harmattan Paris, p. 27-41.

River T. et Chown E.H., 1986. The Grenville Orogen in Eastern Quebec, and Western Labrador, Definition,identification and technometamorphic relationships of autochthonous, parautochthonous and allochthonous terranes In the Grenville Province (J.M.More) A.Davidson and (A.J. Baer editions). *Geological Association of Canada*, Special Paper.31 pages 31-50.

River T., Martignole J. et Gower C.F. et Davidson T.1989. New tectonic divisions of the Grenville Province, Southeast Canadian Shield. *Tectonics*; volume 8, pages 63-84.

Robitaille A. et Saucier J-P. 1998. *Paysages régionaux du Québec méridional*, Ministère des Ressources naturelles, 213 p.



Rougerie, G. et Berouthachvili N.1991. *Géosystèmes et paysages, Bilan et méthode*, Éditions Armand Colin, 302 p.

Sauer, C.S., 1925, *The Morphology of Landscape*, in J. Leighly, *Land and life: a selection from the writings of Carl Ortwin Sauer*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1963. (Paperback edition, 1967.). Originally published in *Geography* 2:2, 1925.

Société des établissements de plein air du Québec (SEPAQ). 2006. [www.sepaq.com/index.html](http://www.sepaq.com/index.html), consulté en juillet 2006.

Serrano, E. et González-Trueba, J.J. 2005. Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain), *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, no.3 p. 197-209.

Schéma d'aménagement de la Municipalité Régionale de Comté des Laurentides. 2000. Règlement 166-2000, Remplaçant le schéma d'aménagement révisé de la municipalité régionale de comté des Laurentides.

Schrijver.R.1975. Deformed root of a composite diaper in granulite facies. *Geotektonische Forschungen*; volume 49, I-II, pages 1-118.

Schroeder, J. et Caron D. 1997. *Les Cavernes : un géoptope pour le développement local*; extrait de *Rebâtir les Campagnes, Des villages et des petites villes pour le XXI<sup>e</sup> siècle*. Éditions Trois-Pistoles, p. 200-209.

Schroeder, J. 2005. *Une manière de voir*, Texte présenté dans le cadre du cours Épistémologie de la géographie (GÉO 8001), Département de géographie de l'Université du Québec à Montréal.

Strasser A., Heitzman P., Jordan, P. Stapfer A., Stürm B., Vogel A. et Weidmann M., (1995), Géotopes et la protection des objets géologiques en Suisse : un rapport stratégique, Fribourg, Groupe de travail suisse pour la protection des géotopes., 27 p.

Swanson, M.A., 1992. Ecotourism : *Embracing the New Environmental Paradigm*

Tardif, J. 2003. Écotourisme et développement durable, *Vertigo*, La revue en science de l'environnement sur le WEB, vol.4, no 1, mai 2003 : [www.vertigo.uqam.ca](http://www.vertigo.uqam.ca), consulté 10 janvier, 2006.

Tourisme Québec. 2002. *Écotourisme et tourisme de nature, orientations et plan d'action 2003-2008*, Direction du développement des produits touristiques, 273 p., [www.mdeie.gouv.qc.ca/publications/pdf/etudes/planeco.pdf](http://www.mdeie.gouv.qc.ca/publications/pdf/etudes/planeco.pdf), consulté en avril 2006

UNESCO 2000, *Rapport du directeur général sur l'étude de faisabilité sur la mise en place d'un programme de géosites/géoparcs de l'UNESCO*, Conseil exécutif, 160<sup>e</sup> session.

Vanier, M. 2001. *Expertise géographique et demande sociale : Quelle relation ?* sous la direction de Laurin, S., Klein, J-L., et Tardif, C., Presses de l'Université du Québec, p. 227-233.

Wynne-Edwards, H.R. et Gregory, A.F. 1966. Mont Laurier and Kempt Lake map areas, Quebec, (31J and 31O) *Geological Survey of Canada*, paper 66-32, 32 p.

Zins Beauchesne et associés. 2001. *La Randonnée pédestre au Québec, Rapport Final*, Présenté à Tourisme Québec, 153 p.

Zouros, N. 2005. Assessment, protection and promotion of geomorphological and geological sites in the Aegean area, Greece, *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, no.3 p. 227-234.